

# TARIMSAL AMAÇLI ISITICILAR DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarımsal amaçlı ısıtıcıları kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce ısıtıcı gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyle düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Deneyler sonunda yapılan incelemelerde ısıtıcının parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bu kontrollerde ısıtıcı üzerinde sabitlenmiş bir metal plaka üzerinde firmanın ticari unvanı veya kısa adının varsa tescilli markasının, standart numarasının, seri numarasının ve ısıtıcının imal yılının yazılı olmasına dikkat edilmelidir.
- Dönen bütün parçaların dinamik balansları yapılmış olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

## 3. DENEY YÖNTEMİ

### 3.1. Deney Şartları

Deneylerin gerçekleştirildiği sera, ahırlar, kümesler vb. yapıların;

- Bulunduğu yer (şehir)
- Yapının kurulu olduğu yerin rakımı
- Hava sıcaklığı
- Hava nemi
- Hava basıncı
- Yapının kurulu olduğu iç sıcaklık ve nemi
- Yapının kurulu olduğu yerin iç ve dış sıcaklık arasındaki farkı
- Isıtıcıda kullanılan yakıt türü
- Yakıtın enerji eşdeğeri, kcal / kg
- Deneyin yapılacağı ortamda sıcaklık ve nem değerlerinde etkileşim olmaması için bitki ve hayvan bulunmamalıdır.
- Katı veya sıvı yakıt kullanılan sistemlerde yapının içerisine duman ve egzozun girişi önlenmelidir.
- Aşağıdaki tabloda bazı çiftlik hayvanları için kapalı barınaklarda sıcaklık ve nem değerleri verilmiştir.

Bazı çiftlik hayvanları için kapalı tip bariyerlerde sağlanması gereken sıcaklık ve nem değerleri

Çiftlik hayvanı cinsi	Sıcaklık (°C)			Bağıl nem (%)	Uygun ısı ve nem dengesi için önerilen değerler	
	Min.	Optimum	Max.		Sıcaklık (°C)	Bağıl nem (%)
Sağmal inek	5	10-20	24	60-80	12	80
Dana	5	10-15	24	60-80	15	80
Buzağı	5-10	15-20	24	60-80	20	75
Besi	5	15-20	24	60-80	20	75
Doğum böl.	5-10	10-20	24	60-80	20	80
Koyun	5	8-17	28	60-80	10	75
Kuzu	8	10-17	28	60-80	10	80
Doğum böl.	10	10-17	28	60-80	10	80
Besi	10	14-16	28	60-80	15	75
Yumurta tavuğu	10	12-17	25	60-70	10-17	75-80
Yumurta Cıveivi						
1. hafta	30	32	33	50-70	20-26	65
5. hafta	18	24	26	60-70	20-24	70
Etik tavuk	10	12-20	25	60-70	10-17	75-80
Etik cıveiv						
1. hafta	30	32	33	50-70	20-26	65
5. hafta	18	24	26	60-70	20-24	70

### 3.2. Deneyler

#### 3.2.1. Uygulama Deneyleri

Sistemin güvenli çalışmasını sağlayacak emniyet ve kontrol sistemlerinin çalışma özellikleri saptanır. Isıtma ünitelerinin düzenli çalışması için 5 saatlik dönemlerle uygulama kontrolü yapılır.

#### 3.2.2. Isıl verimin saptanması

Isıtıcının yerleştirildiği ortamda, ısıtıcıya giren ve çıkan hava sıcaklıkları ile hava/su çıkış hızları ölçülür. Hava çıkış hızı, çıkış borusu yarıçapı üzerinden en az 5 noktadan ölçülerek bu değerlerin ortalaması kullanılır. Su çıkış hızı, debi ve sıcak su borusu kesit alanı dikkate alınarak belirlenebilir.

Debi;

$$Q = Ax Vx3600$$

Eşitliği ile hesaplanır.

Burada;

Q : Hava/su debisi, (m<sup>3</sup>/h)

A : Hava/su çıkış borusu kesit alanı, (m<sup>2</sup>)

V : Ortalama hava/su çıkış hızı, (m/s)

Isıtıcının ısı gücü ise aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir;

$$Hu = Q x C_p x \rho x (T_2 - T_1)$$

Burada;

Hu : Isıl güç, (kcal/h)

C<sub>p</sub> : Havanın/suyun ısınma ısısı, (kcal/kg.°C)

$T_2, T_1$  : Havanın ısıtıcıya giriş ve çıkış sıcaklıkları, ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\rho$  : Havanın/suyun yoğunluğu, ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

Isıl verim;

$$\eta = \frac{H_u}{E_y} \times 100$$

Burada;

$\eta$  : Isıl verim (%)

$E_y$  : Yakıtın enerji eşdeğeri, ( $\text{kcal}/\text{kg}$ )

Isıl verim, ısıal gücün birim zamandan tüketilen yakıtın enerji eşdeğeriine oranı olarak hesaplanır.

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Isıtıcının ısıal veriminin % 70'den yüksek olması ve istenilen hava/su sıcaklığını sağlayabilmesi durumunda, ısıtma amacıyla kullanımının uygun olduğu yargısına varılır.

### 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun "2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.2.Deney Sonuçları" maddesi, bu deney metodunun "3.2.Deneyler" maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile "3.3.Değerlendirme Kriterleri" 'de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

### 5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# TARIMSAL AMAÇLI YÜKSELTİLEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMLARI (YSİP) DENEY İLKELERİ

## 1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri; ön tarafına monte edilmiş ataşmanın özelliğine göre taşıma, doldurma, serme, kaldırma, indirme, yükleme, itekleme, sıyırma, süpürme, tıraşlama, küreme işleri yapabilen, kendinden tahrikli lastik tekerlekli taşıyıcı yükleyicilerin deney ilkelerini kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlanılmadan önce makina gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir.

- Makina üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.

### YSİP hareket bakımından üç tipe ayrılır:

- 1) Tip 1: Yalnızca taşıma konumunda iken hareketine müsaade edilen YSİP,
- 2) Tip 2: Yükseltilmiş iş platformu ile hareketine şasi üzerindeki bir kontrol noktasından kumanda edilenler,
- 3) Tip 3: Yükseltilmiş iş platformu ile hareketine iş platformu üzerindeki bir kumanda noktasından kumanda edilenler.

**Not** - Tip 2 ve Tip 3 birleştirilebilir.

### Güvenlik kuralları ve/veya önlemleri

Yer seviyesi üzerindeki iş platformunun yüksekliği 5 metreyi aşmayan bir yüksekliğe sahip olan ve tamamen elle tahrikli, elektrik besleme devresi olmayan YSİP bütün güvenlik kurallarından muaf tutulur.

### Denge deneyler

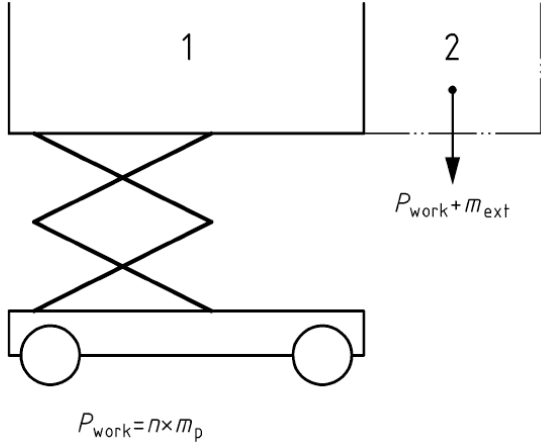
#### Statik deneyler

YSİP, imalatçı tarafından belirtildiği gibi kullanılan herhangi bir dengeleyici ile birlikte imalatçının belirlediği müsaade edilen en büyük şasi eğimi ve ilâve olarak 0,5<sup>0</sup>lik bir eğim üzerinde kurulmalıdır.

Gerekli olduğunda, YSİP' nin herhangi bir parçasının aşırı gerilmesinden kaçınmak için deney yükü/yükleri uygun olan herhangi bir sağlam noktadan uygulanabilir.

İnsanlar ile malzemelerin yükleri ana güverte üzerinde dağılmış olmalıdır.

Deney yükü/yükleri, en az avantajlı yük ve kuvvet kombinasyonlarını temsil edecek şekilde uygulanmalıdır.



### Açıklama

1 İş platformu

2 Uzanıtı (tam olarak uzanmış)

$P_{work}$  İş platformu üzerindeki ana insan yükü

$m_{ext}$  Uzanıtı üzerinde bulunmasına izin verilen takımlar ve malzemelerin kütlesi

$n$  İş platformu üzerinde bulunmasına izin verilen kişi sayısı

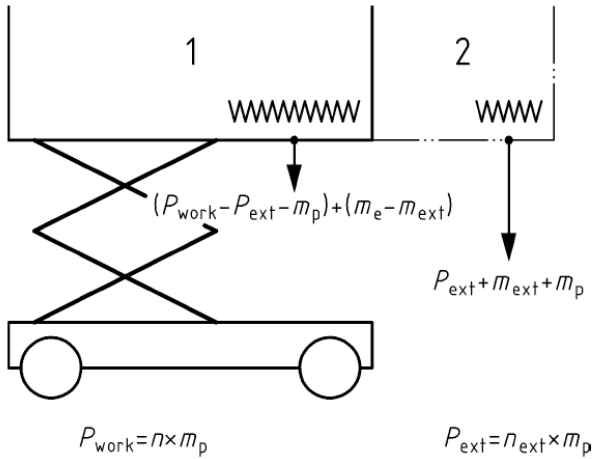
$m_p$  Bir kişinin kütlesi olarak 80 kg

- Deney, en elverişsiz uzatılmış ve/veya kısaltılmış bütün konumlarda tekrar edilmelidir.
- YSİP, deney yükünü/yüklerini desteklerken devrilmeden hareketsiz bir konuma gelebilirse dengelidir.

### Tip 2 ve Tip 3 YSİP ÜZERİNDE DİNAMİK DENEYLER

Tip 2 ve Tip 3 YSİP özel deney durumunda en büyük devrilme momenti oluşturmak için uzantının veya iş platformunun yarısı üzerinde düzgün dağılmış olan belirtilmiş beyan yükü uygulanarak engel deneylerine ve frenleme deneylerine tabi tutulmalıdır.

Ana platformdan farklı beyan yükleri ile yüklü platform uzantısı/uzantılarına sahip olan Tip 2 ve Tip 3 Grup A YSİP için yapılacak deneyler, aynı zamanda uzantı ve ana platform üzerinde aynı şekilde dağılmış olan aşağıda verilen yükler ile gerçekleştirilmelidir.



### **Açıklama**

1 İş platformu

2 Uzantı (tam olarak uzanmış)

$P_{work}$  İş platformu üzerindeki anma insan yükü

$P_{ext}$  Uzantı üzerindeki anma insan yükü

$m_p$  Bir kişinin kütlesi olarak 80 kg

$m_e$  İş platformu üzerinde bulunmasına izin verilen takımlar ve malzemelerin kütlesi (bk. Madde 5.2.3.1)

$m_{ext}$  Uzantı üzerinde bulunmasına izin verilen takımlar ve malzemelerin kütlesi

$n$  İş platformu üzerinde bulunmasına izin verilen kişi sayısı

$n_{ext}$  Uzantı üzerinde bulunmasına izin verilen kişi sayısı

### **Engel ve Çukur Deneyleri**

Deneyler, YSİP'nin uzatılmış her bir konumunda, farklı yükseklikler için farklı seyir hızlarına müsaade edildiği durumlarda, bu yükseklikler için müsaade edilen en yüksek hızlarda bu yüksekliklerin her birinde ileri ve geri yönlerde olmak üzere her iki sürüş yönünde sürerek tekrar edilmelidir. Bütün durumlarda, ön aks tekerlekleri makinanın boyuna paralel olmalıdır.

Bu deneyler için devirme sensörlerinin devreden çıkarılması gerekebilir.

Bu deneyler süresince, müsaade edilebilir rüzgâr hızının etkileri için benzer şartları oluşturmaya gerek yoktur.

Palet monte edilmiş olan YSİP için yapılan engel 0,1 m x 0,1 m kesitli bir bloktan meydana gelmelidir.

YSİP kilitlenebilir salınlı dingil/dingiller ile teçhiz edilmiş ise dingil/dingiller yükseltilmiş platform ile seyrine izin verilen aks mafsalinın sınırında engellenmelidir.

### **Deneyler süresince YSİP devrilmemelidir.**

### **Deneyler aşağıda anlatıldığı şekilde gerçekleştirilmelidir:**

a) Bir engele çarpma deneyleri için, raylı YSİP haricindeki Tip 2 ve Tip 3 YSİP, düz bir zemin üzerinde sürülmeli ve aşağıda verilen işlemler uygulanmalıdır:

1) Her bir yönlendirme tekerleği veya ray hattı sırasıyla sürme yönüne dik olarak 0,1 m yüksekliğindeki engelle temasa geçmeli,

2) Her iki yönlendirme tekerlekleri veya ray hatları eş zamanlı olarak aynı engel ile temasa geçmelidir.

YSİP bir durağa gelinceye veya her iki yönlendirme tekerlekleri veya ray hatları engele çıkıncaya kadar tahrik kontrolü en üst düzeyde sürdürülmelidir.

b) Çukur deneyleri için, beton yol dışında kullanım için tasarlanmış olan, raylı YSİP haricindeki Tip 2 ve Tip3 YSİP, düz bir zemin üzerinde sürülmeli ve aşağıda verilen işlemler uygulanmalıdır:

1) Her bir yönlendirme tekerleği veya ray hattı sırasıyla 0,1 m yüksekliğindeki bir çukurdan uzaklaşmalı, deney makinası çukur yönüne dik olarak çukura yaklaşmalı ve her iki yönlendirme tekerlekleri veya ray hatları çukurdan dışarı çıkana kadar sürülmelidir,

2) Her iki yönlendirme tekerlekleri veya ray hatları aynı çukurdan eş zamanlı olarak uzaklaşmalıdır. Her iki yönlendirme tekerlekleri veya ray hatları çukura girinceye veya çukuru çıkıncaya kadar tahrik kontrolü en üst düzeyde sürdürülmelidir.

c) Çukur deneyleri için, asfaltla kaplanmış veya beton yol kullanım için tasarlanmış olan, raylı YSİP haricindeki Tip 2 ve Tip 3 YSİP, düz bir zemin üzerinde sürülmeli ve aşağıda verilen işlemler uygulanmalıdır:

1) Her bir yönlendirme tekerleği veya ray hattı sırasıyla bir kenarı 600 mm olan kare şeklindeki ve 100 mm'lik derinlikteki bir çukur içine, deney çukurunun kenarına dik olarak kenar genişliğinde sıralanmış bir ön tekerlek veya ray hattı ile sürülür. Deney tekerleği veya ray hattı çukurun kenarları boyunca bütün lokasyonlarda (sadece bir yönlendirme tekerleği veya ray hattı her bir girişim için çukura girmelidir) çukura girmelidir.

Deney tekerleği çukura girinceye kadar hız en üst düzeyde sürdürülmelidir.

d) Palet üzerindeki YSİP için, aşağıdaki deneyler sıra ile birbiri arkasından gerçekleştirilmelidir:

1) Her bir palet ile sırasıyla blok üstünden geçilir,

2) Eş zamanlı olarak her iki paletle blok üstünden geçilir. 4 palet olması durumunda eş zamanlı olarak ön paletler ve sonra eş zamanlı olarak arka paletler ile blok üstünden geçilir.

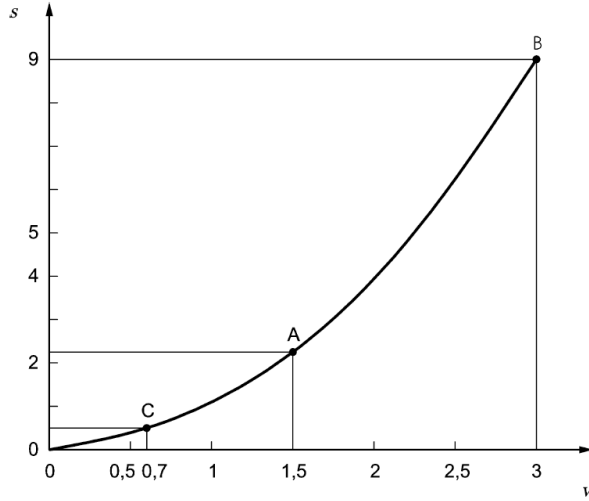
### **Frenleme Deneyleri**

Tip 2 ve Tip 3 YSİP, farklı yükseklikler için farklı seyir hızlarına müsaade edildiği durumlarda, bu yüksekliklerin her biri için müsaade edilen en yüksek hızlarda, her bir YSİP konumunda ve bu konumlarda en az dengeyi birlikte meydana getiren eğim, yükler ve kuvvetlerin kombinasyonunda ileri ve geri olmak üzere her iki yönde kumandanın müsaade ettiği en kısa sürede durdurulmalıdır.

Bu deneyler süresince, müsaade edilebilir rüzgâr hızının etkileri için benzer şartları oluşturmaya gerek yoktur.

Yukarıdaki deneyler süresince YSİP devrilmemeli ve durdurma mesafesi aşağıdakine uygun olmalıdır.

İmalatçının müsaade ettiği en büyük eğim üzerinde, yukarıda bahsedilen en yüksek hızlarda hareket eden YSİP Şekilde verilenlerden daha küçük mesafelerde durdurulabilmelidir. Bu değer  $0,5 \text{ m/s}^2$ 'lik ortalama yavaşlamaya göredir.



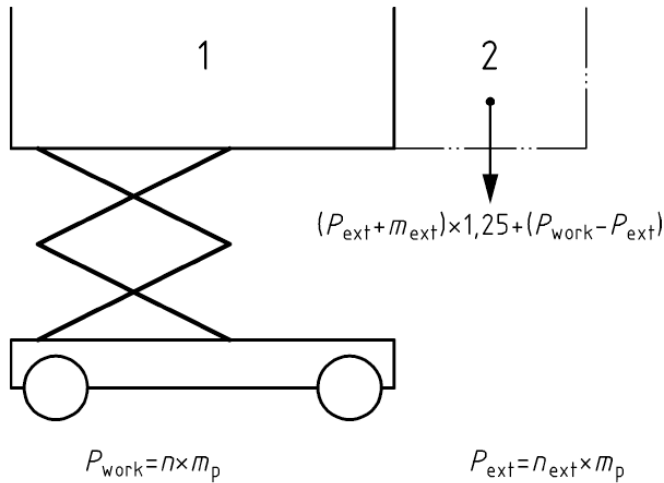
### Açıklama

- A Kumandaları kabin içinde olan ve araçlara monte edilen YSİP için  
 B Raylı YSİP için  
 C Kendinden tahrikli diğer tüm YSİP için  
 v Hız, m/s  
 s Frenleme mesafesi, m

### Aşırı yük deneyi

Deney yükü; güç tahrikli YSİP için beyan yükünün % 125'i ve el ile hareket ettirilen YSİP için beyan yükünün % 150'si olmalıdır.

Ana platformdan farklı beyan yükleriyle yüklü platform uzantısına/uzantılarına sahip Grup A YSİP için (Gruplandırma ekli standarda göre) deney yükü aşağıda tanımlandığı şekilde olmalıdır:



### Açıklama

- 1 Ana platform  
 2 Uzantı (tam olarak uzanmış)  
 $P_{ext}$  Uzantı üzerindeki anma insan yükü  
 $m_{ext}$  Uzantı üzerinde bulunmasına izin verilen takımlar ve malzemelerin kütlesi  
 $P_{work}$  İş platformu üzerindeki anma insan yükü



$N$	İş platformu üzerinde bulunmasına izin verilen kişi sayısı
$mp$	Bir kişinin kütlesi olarak 80 kg
$next$	Uzantı üzerinde bulunmasına izin verilen kişi sayısı

İnsan ve takımların/malzemelerin yükleri uzantı üzerinde ve eğer gerekirse ana güverte üzerinde dağılmalıdır.

Deney yüküyle yapılan bütün hareketler, yükün güvenli bir şekilde kontrolü ile uygun hızlanmalar ve yavaşlamalarla gerçekleştirilmelidir. Deney yüklü birkaç hareketin yapılması gerektiğinde (örneğin yükseltme, alçaltma, çevirme, seyir hareketi), tasarımı hareketler ayrı olarak ve en az avantajlı konumlara gereken dikkat gösterilerek önceki hareketlerle ilgili titreşimler ortadan kaldırıldığında yapılmalıdır.

Bir YSİP'nin yüklerinin veya dış erişimlerinin çeşitli kombinasyonlarından dolayı farklı deney yükleriyle deneyler yapılması gerektiğinde, bir performans deneyi ile en az avantajlı şartlarda yeterince benzeştirme yapılabildiği durum haricinde bütün hareketler tüm deney yükleri ile gerçekleştirilmelidir.

Aşırı yük deneyi esnasında YSİP düz bir zemin üzerinde olmalıdır ve uzantı yapısı, YSİP'nin yük taşıyan herhangi bir parçasında en yüksek gerilme oluşturan bütün konumlara getirilmelidir.

Bu deney süresince, müsaade edilebilir rüzgâr hızının etkileri için benzer şartları oluşturmaya gerek yoktur.

Aşırı yük deneyi süresince, frenleme sistemleri deney yükünü/yüklerini durdurma ve devam ettirme kapasitesine sahip olmalıdır. Deney yükü/yükleri kaldırıldıktan sonra YSİP'nda kalıcı şekil değişikliği olmamalıdır.

### **Çalışma konumunda havalı lastik tekerlekler veya süspansiyonlar ile desteklenen YSİP için ilave deneyler**

Çalışma konumunda havalı lastik tekerlekler veya süspansiyonlar ile desteklenen YSİP için beyan yükünün % 150'si ile bir deney gerçekleştirilmelidir. Bu deney süresince YSİP, havası boşalmış lastik bir tekerlek ve süspansiyon çökmesinden türeyen eğim fazlalığı imalatçı tarafından tanımlanmış olan izin verilebilir en büyük şasi eğimi üzerine eklenmelidir.

Yukarıdaki deneyler süresince YSİP devrilmemelidir.

### **İşlevsel deneyler**

İşlevsel deneyler aşağıdaki örneklerle gösterilmelidir:

- Beyan hızlarında beyan yükünün % 110'unu taşıırken bütün hareketler için YSİP düzgün bir şekilde hareket edebilir,
- Bütün güvenlik tertibatları doğru bir şekilde çalışır,
- Müsaade edilen en yüksek hızlar aşılmaz,
- Müsaade edilen en yüksek hızlanmalar ve yavaşlamalar aşılmaz.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS EN 280+A1 Yükseltilebilen seyyar iş platformları – Tasarım hesapları – Denge kriterleri – Yapım – Güvenlik – Muayene ve deneyler

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# TAŞ TOPLAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

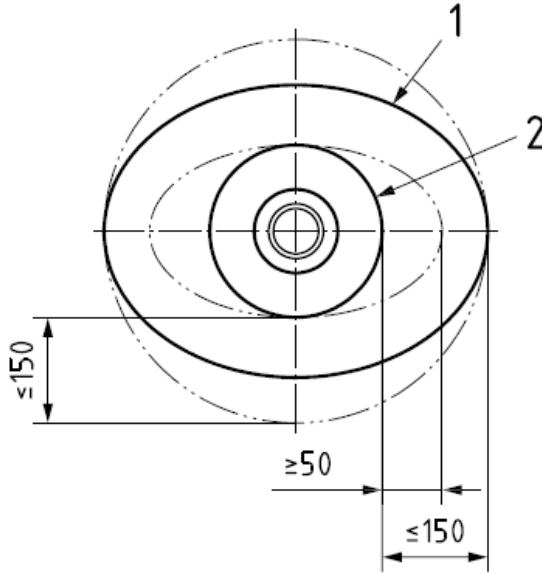
Bu metod, tarım arazilerindeki taşların toplanmasını sağlayan taş toplama makinalarını kapsar.

## 2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makinanın üzerinde firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal etiket bulunmalıdır.
- Toprağa batma derinliği ve toplanacak taş büyüklükleri belirlenerek eğer taş toplayıcı ünite üzerinde ayar olanağı varsa gerekli ayarlar yapılarak makina istenilen çalışma şartlarına ayarlanmalıdır.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557' de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
- Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakınının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Makinanın derinlik ayar düzenini bulunmalıdır.
- Makinanın en büyük ilerleme hızını göstermek üzere çapı en az 150 mm olan beyaz zemin üzerine kırmızı bir çember çizilerek satteki hız değeri örneğin "30 km" şeklinde çemberi dolduracak ve ışığı yansıtacak şekilde kırmızı renkte yazılmalıdır.
- Taş toplama makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5o eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Mafsallı mülle tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.

- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Taş toplama makinasının çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2'ye ve çeki halkası TS ISO 20019'a uygun olarak imal edilmelidir.
- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



#### Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),

2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

- Dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe (tekerlekler dışında makinanın en alt noktasının yerden yüksekliği en az 200 mm olmalıdır) kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Taş toplama makinası boşta ve arazide çalıştırılırken güvenli çalışma koşullarının sağlanmasına özen gösterilmelidir.
- Taş toplama makinası korozyona karşı boyanmış olmalıdır.
- Taş toplama makinasının yüzeyleri düzgün, katmersiz ve pürüzsüz olmalı, yüzeylerde çapak, tufal, çukur olmamalıdır.
- Mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve TS ISO 5673-2'ye uygun geniş açılı mafsallı mil olmalıdır.
- Mafsallı miller üzerinde TS 10990'a uygun aşırı yük kavraması olmalıdır.
- Hidrolik bağlantıların yağ sızdırmazlığı kontrol edilmelidir.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

Taş toplama makinasının hareket iletim şeması çizilmeli ve bunların devir sayıları veya çevre hızları belirlenmelidir. Makina üzerinde bulunan hidromotor ve piston gibi hidrolik sistemlerin kapasite ve ölçüleri belirlenmelidir.

Taş toplama makinasının traktöre bağlantı şekli ve ölçüleri ile traktör kuyruk milinden hareket alan makinalarda hangi kuyruk mili devrinde çalıştığı belirlenmelidir.

Derinlik ayar düzeninin özellikleri ve kademeleri saptanmalıdır.

Deneyler sırasında taş toplama makinasının topladığı taşların büyüklükleri belirlenmelidir.

Taş toplama makinası işleyici parçalarının malzeme tipleri saptanmalı, toprakla temas eden parçaların sertlik dereceleri ve aşınma miktarları ölçülmelidir. Deneylerden sonra makinada oluşan eğilme, kırılma, çatlama gibi durumlar gözle kontrol edilmelidir.

Ekipmanın iş kalitesi, çevrim zamanı, ayar, bakım ve kullanma kolaylığı hakkında yargıya varmak amacıyla kısa süreli ve kısa mesafelerde tekerrürlü olarak deneyler ve gözlemler yapılmalıdır.

#### 3.1.DENEY ŞARTLARI

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Toprak Sınıfı		
Tarla eğimi	(%)(max 2 <sup>0</sup> )	
Tarla Durumu	(Taşlı)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
İş Genişliği	(cm)	
İş Derinliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

#### 3.2. DENEYLER

##### 3.2.1 Laboratuar Deneyleri

Laboratuar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

### 3.2.2. Tarla Deneyleri

Taş toplama makinasını imalatçısı tarafından katalogunda tavsiye edilen veya 540 l/min kuyruk mili devrinde taşlı arazide çalıştır. Makinanın iş başarısını, Toprak nemi ölçümünü yapılmalıdır.

Belirlenen alandaki geçen süre tespit edilerek buradan taş toplama makinasının iş verimi hesaplanır.

Denemelerden sonra makinada oluşan eğilme, kırılma, çatlama gibi durumları gözle kontrol edilir.

Toplanan taşların min ve max olarak büyüklükleri belirlenmelidir. Depo tam dolu iken boşaltma süresi saniye olarak tespit edilmelidir.

#### 3.2.2.1. İş Başarısı

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) ve miktar olarak (ton/saat) hesaplanır.

$$F = bx v x k \text{ (da/saat)}$$

$$F = m/h \text{ (ton/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

k : Zamandan faydalanma katsayısı (k=0,9)

m : Toplam toplanan taş miktarı (ton)

h : Süre (Saat)

#### 3.2.2.2. Sertlik Deneyi

Bıçakların en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Bıçakların uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı en az 38 RSD-C ile 50 RSD-C arasında olmalıdır.

#### 3.2.2.3 Gürültü deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

- Makina boşa çalışırken,
- Makina yarım gazda çalışırken,
- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

### 3.2.2.4 Denge Deneyi

Taş toplama makinaları sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

### 3.2.2.5. Rotor (Tambur) çevre hızı tespit deneyi

Traktör hidrolik sisteminden veya kuyruk milinden (imalat özelliğine göre 540 min-1 ± 10 min-1 veya 1000 min-1 + 25 min-1 devirlerinde) dönme hareketi olarak çalışan taş toplama makinasının rotorunun mili devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değer aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır.

Rotor dönme dairesi çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızı hesaplanır.

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} \text{ m/s}$$

Burada;

V : Rotor çevre hızı (m/s)

D : Rotor dönme çapı (m)

n : Rotor mil devri (min-1)

dir.

### 3.2.2.6. Güç deneyleri

Değişik çalışma koşullarında taş toplama makinasının efektif iş genişliği, kuyruk mili gücü ve çeki kuvveti değerleri belirlenmelidir.

Güç deneyi, 540 d/d devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket olarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M<sub>d</sub> : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (1/min)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Taş toplama makinası tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çalıştırılmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, makinanın çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir.

$$N = \frac{P \times V}{270}$$

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)  
P : Çeki kuvveti (kp)  
V : İlerleme hızı (km/h)  
1 BG = 0.7457 kW  
1 kW = 1.341 BG

Çizelge 1. Taş toplama makinasının farklı hız ve derinlerde elde edilen iş başarısı, kuyruk mili gücü ve çeki gücü değerleri

Traktör gücü ihtiyacı

Çizelge 1. Kuyruk mili gücü, çeki gücü ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

İlerleme Hızı (V)	Ort.İş Genişliği	Ort.İş Derinliği	Çeki Kuvveti	Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	Traktör Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	Devir Sayısı (d/d)	Kuyruk Mili Gücü İhtiyacı (BG)kW	İş Başarısı (da/h)
(km/h)	(cm)	(cm)	(kp)					

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalışma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın alan ve hasat ettiği ürün miktarı bazında iş başarı, yakıt tüketimi, kullanım kolaylığı ve varsa hasat sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değer dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

### 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun " 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.



- Rotor
- Bıçaklar ve Eleme Düzeni
- Depo, Depo Kaldırma ve Boşaltma Silindirleri

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. KAYNAKLAR**

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS EN ISO 6508-1 Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# TAŞINARAK KULLANILAN MOTORLU ALET VE MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

## 1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri motorlu tırpan, çalı ve çit kesim makinaları gibi elde ve sırtta taşınan makinalarını kapsar.

## 2.ÖN KONTROLVE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Makinanın yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır
- Operatörün makinanın dönen parçalarından zarar görmesini engelleyici muhafazaları olması gereklidir.
- Makina ve bıçakların hareketi, sadece tut-çalıştır tipi kumandalarının harekete geçirilmesiyle mümkün olmalıdır.
- Gaz kolu kilidini serbest bırakmak için gaz kolu tetiğine uygulanan kuvvet 25 N'u aşmamalıdır.
- Depo kapakları kapak tutucularına sahip olmalıdır.
- Yakıt deposu ağız en az 20 mm çapında ve yağ deposu (varsa) ağız da en az 15 mm çapında olmalıdır.
- Depo ağızları veya kapaklar deponun işlevini göstermek için açık olarak işaretlenmeli ve yalnızca kapaklar işaretlenirse, bunlar depolar arasında değiştirilemez olmalıdır.
- Kumanda kolları, işletim esnasında bağlantının beklenmedik bir şekilde kesilmesi ile kumanda kaybını engelleyecek tarzda makina monte edilmelidir.
- Egzoz gaz çıkışı, sürücünün belirlenmiş herhangi bir konumuna doğru doğrudan egzoz dumanını yönlendirmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Makinanın normal çalıştırılması, montajı ve işletimi esnasında,  $(20 \pm 3)$  °C ortam sıcaklığında, 80°C'dan daha fazla yüzey sıcaklığına sahip 10 cm<sup>2</sup>'den daha geniş açıklıktaki motor egzoz elemanları ile yanlışlıkla temasın önlenmesi tarzda bir koruyucu bulunmalıdır.
- Elektrik kabloları; muhtemel aşındırıcı metal yüzeylerle temas edecek şekilde yerleştirilmişlerse korunmalı, yağ ve yakıt ile temasa karşı yalıtılmalı veya korunmalıdır.
- Biçme makinalarının bıçaklarının sertliği uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı 47 RSD-C - 53 RSD - C olmalıdır.

### 2.1. Entegre içten yanmalı motorlu çalı kesiciler için

Tutamaklar: operatör eldiven giydiğinde tutamakları tam olarak kavrayabilmeli, uzunlukları en az 100 mm olmalı, metal testere bıçaklı makinalar için tutamakların merkezleri arasındaki mesafe en az 500 mm, diğer makinalar için en az 250 mm olmalıdır.

Bariyer ve kesme donanımına olan mesafe;

Bariyer tahrik mili borusunun merkez hattından, yatay ve düşey olarak en az 200 mm uzanmalıdır. Bu işlev tutamak düzeneği ile gerçekleştirilebilir.

Kesme donanımının korunmayan noktası kesme güzergahına dik düzlem ve kesme elamanı koruyucusunun yan kenarı arasındaki arakesit olduğu durumda, bariyer arkasından 200 mm'lik bir genişlikte, kesme donanımının en yakın korunmayan noktasına olan en küçük düz hat mesafesi en az 830 mm olmalıdır.

Askı takımı (Kayışı): Çiftli bir omuz askı kayışı takımı boş ağırlığı 7,5 kg'ı aşan bütün makinalar ve bütün çalı kesiciler için sağlanmalıdır. 6-7,5 kg arası çalı kesici ve tırpanlar için tekli omuz kayışı olmalıdır. 6 kg'dan az olanlar için herhangi bir askı kayışı gerekmez.

## 2.2. Sırtta asılır güç ünitesi bulunan çalı kesiciler için

Operatör eldiven giydiğinde tutamakları tam olarak kavrayabilmeli Zincirli donanımının korunmayan en yakın noktasına kadar olan düz hat mesafesi en az 1200 mm olmalıdır.

El kavraması uzunluğu en az 100 mm olmalı

Çiftli omuz askısı olmalı ve operatörün vücut ölçüsüne ayarlanabilmelidir.

Motorlu Tırpan, çalı ve çit kesme makinalarının motor, taşıma düzeni biçme organları belirtilmelidir.

## 3. DENEY YÖNTEMİ

### 3.1. Deney Şartları

Motor ve makina, imalatçının talimatına uygun olarak ön bir testten geçirilmelidir. Motor, teste başlamadan önce normal sabit bir çalışma sıcaklığında olmalıdır.

	<u>Naylon ipli</u>	<u>Bıçaklı</u>
Biçilen bitki cinsi	:	:
Bitki görünüşü	:	:
Arazi durumu	:	:
Bitki yüksekliği (Ortalama) (mm)	:	:

### 3.2. Deneyler

#### 3.2.1 Laboratuar Deneyleri

Laboratuar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

### 3.2.2. Tarla Deneyleri

Tablo -1 Uygulama Deneyleri

Yapılan Deneyler	Deney Sonuçları	
	Naylon İpli	Bıçaklı
Bıçme Organı Devir Sayısı (d/d)		
Bıçme Yüksekliği (Ort.) (mm)		
Bıçme Genişliği (Ort.) (mm)		
Bıçme Organı Çevre Hızı (m/s)		
İlerleme Hızı (m/h)		
Zamandan Faydalanma Katsayısı		
İş Başarısı (m <sup>2</sup> /h)		

NOT: İş başarısı motorlu tırpan, çalı ve çit kesiciler kullanan kişiye ve çalışılan arazi şartlarına göre değişmektedir.

#### 3.2.2.1. Bıçak çevre hızı tespit deneyi

Bıçakların devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değerin aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır.

Ölçümlerde alınan en az üç değerin aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır. Bıçakların dönme çapları ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızları hesaplanır.

Bıçak dönme çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızı hesaplanır.

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} \text{ m/s}$$

Burada;

V : Bıçak çevre hızı (m/s)

D : Bıçak dönme dairesi çapı (m)

n : Bıçak tambur mili devri (d/d)

dir.

#### 3.2.2.2. Sertlik Deneyi

Makinaların, bıçaklarında kullanılan malzemenin sertliği 47-53 RSD-C olmalıdır. Bıçakların kesici kenarlarından itibaren 20 mm genişlikteki bir alanda kesici kenar ortası ve uçlarından olmak üzere üç ayrı yerden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları hesaplanır. Hesaplanan değerlerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 3.2.2.3. Titreşim Deneyi

Sırtta taşınan motorlu makinaların çalışmalarından kaynaklanan ve kullanıcıyı etkileyen titreşim ivmesi ( $m/s^2$ ) TS EN ISO 20643 standardına göre, motor rölantide, tam gazda boşta ve tam gaz da sarsma sırasında ölçülür.

#### **3.2.2.4. Gürültü Deneyi**

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

- Makina boşta çalışırken,
- Makina tam gazda çalışırken,
- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

### **3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde yukarıdaki standartlar dikkate alınır.

## **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az bu metottaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

Deney sonuçları yapısal sağlamlık, uç demiri sertlik değeri, iş kalitesi ve güç gereksinimi gibi yukarıda alınan değerler alt başlıklar halinde verilebilir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS EN ISO 6508-1 Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

TS ISO 7113 Orman makinaları-Taşınabilir elle tutulan çalı kesiciler için kesme donanımları- Tek parça metal bıçaklar

TS EN ISO 11806-1 Tarım ve orman makinaları - Taşınabilir, elle tutulan, motorlu çalı kesiciler ve ot biçiciler için güvenlik kuralları ve deney işlemleri - Bölüm 1: Entegre içten yanmalı motorla donatılan makinalar

TS EN ISO 11806-2 Tarım ve orman makinaları - Taşınabilir, elle tutulan, motorlu çalı kesiciler ve ot biçiciler için güvenlik kuralları ve deney işlemleri - Bölüm 2: Sırta asılır güç ünitesi ile kullanılan makinalar

TS EN ISO 5131 Akustik - Tarım ve ormancılıkta kullanılan traktör ve makinalar - Operatör konumunda gürültünün ölçülmesi - Gözlem metodu

TS EN ISO 22868 Orman ve bahçe makinaları - İçten yanma motorlu elle taşınabilir makinalar için gürültü deney kodu - mühendislik yöntemi (doğruluk derecesi 2)

TS EN 12733+A1 Tarım ve orman makinaları- Yaya kumandalı motorlu biçme makinaları- Güvenlik

TS EN ISO 20643 Mekanik titreşim - Elde tutulan ve elle yönlendirilen makinalar - Titreşim emisyonunun değerlendirilmesi için prensipler

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## TELESKOBİK YÜKLEYİCİ (TELEHANDLER) DENEY İLKELERİ

### 1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri; ön tarafına monte edilmiş ataşmanın özelliğine göre taşıma, doldurma, serme, kaldırma, indirme, yükleme, itekleme, sıyırma, süpürme, tıraşlama, küreme işleri yapabilen, kendinden tahrikli lastik tekerlekli taşıyıcı yükleyicilerin deney ilkelerini kapsar.

### 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlanılmadan önce makina gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir.

- Makina üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda operatör sürücü kabini konumu ve tasarımı, operatörün makinayı doğrudan veya dolaylı çalıştırması ve makinanın iş sahasını görmesi için yeterli görüş açısına sahip olacağı şekilde olmalıdır.
- Operatör mahalli bir kabinle donatıldığı zaman, cam sileceği bulunmalıdır.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Telehandler TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda yürüme organlarının frenleme düzenleri bulunmalıdır.
- Aküler, makinanın ters dönmesi halinde dökülme ihtimalini azaltmak için yerinde kalacak şekilde sabitlenmeli, yerleştirilmeli ve korunmalı veya zeminden veya bir platformdan değiştirilebilecek ve bakım yapılabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Akülerin topraksız uçları beklenmedik temasa ve kısa devreye karşı korunmalıdır.
- Telehandler üzerinde operatörün oturması gereken koltuk bütün çalışma ve işletim modlarında operatörü yeterli bir şekilde desteklemelidir.

- Çalışma esnasında operatörün üzerinde durması gereken platformlar düz ve yüzeyleri kaymayı önleyici yapıda olmalıdır.
- Emniyetli manevra yapabilmek için en az her iki yanda ve platformdan ayarlanabilen dış arka görüş aynasına sahip olmalıdır.

### 3.DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1.Deney Şartları

Deneylerde kullanılacak ataşmanlar makinanın kataloğunda belirtilen marka ve özelliklere sahip olmalı ve uygun şekilde bağlanmış olmalıdır. Lastik basınçları ve hidrolik sistem çalışma basınçları katalog değerlerine uygun olmalıdır. Deneyler sırasında makinanın tecrübeli bir operatör tarafından kullanılması sağlanmalıdır.

Ayrıca uygulama deneylerinin gerçekleştiği ortama ve makinanın çalışacağı materyale ilişkin aşağıdaki koşullar belirlenmelidir.

Arazinin eğimi	:
Kullanılan materyalin cinsi	:
Kullanılan materyalin cinsine bağlı olarak özellikleri veya boyutları	:
Kullanılan ataşmanın cinsi	:
Kullanılan ataşmanın anma yükü	(kg) :
Ataşmanın cinsine bağlı olarak boşaltma veya yükleme yüksekliği (m)	:
Zamandan faydalanma katsayısı	(%) :

#### 3.2. Deneyler

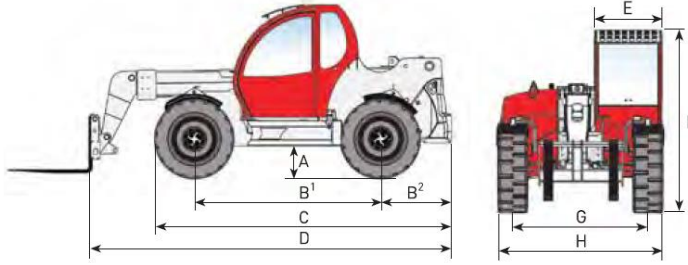
##### 3.2.1.Makine Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi

Yükleyicinin Şekil-1’de verilen makine karakteristikleri belirlenir.

Uzunluk (Yükleyici aynasından makina arkası toplam mesafe)	(D)	:
Genişlik (Lastik dışından toplam genişlik)	(H)	:
Yükseklik	(F)	:
Akslar Arası Mesafe	(B <sup>1</sup> )	:
Ağırlık	(kg)	:
Toprak Aralığı	(A)	:
İz Genişliği	(G)	:
Ön Tekerlek Makina Arka Mesafesi	(m) (C)	:
Arka Tekerlek Ortasından Makina Arka Mesafesi	(m) (B <sup>2</sup> )	:
Kabin İç Genişliği	(E)	:
Koruyucu Boya Rengi	:	:
Lastik Anma Boyutu	:	:
Maksimum Kaldırma Kapasitesi	(kgf)	:
Maksimum Yükseklikteki Kaldırma Kapasitesi	(kgf)	:
Maksimum İleri Uzanmada Kaldırma Kapasitesi	(kgf)	:



Kaldırma Yüksekliği	:
Maksimum İleri Uzanma	:
Çatal Toplama Açısı	( <sup>0</sup> ) :
Çatal Boşaltma Açısı	( <sup>0</sup> ) :



Şekil - 1

### 3.2.2. Kaldırma ve İndirme Süresi

Yükleyicinin ataşmanı boş durumda iken, tekerlek dayanma yüzeyinden azami kaldırma yüksekliğine kaldırılması için geçen süre 5 defa ölçülür ve ortalaması alınır. Aynı şekilde ataşmanın azami kaldırma yüksekliğinden tekerlek dayanma yüzeyine indirilmesi için geçen süre 5 defa ölçülür ve ortalaması alınır.

### 3.2.3. İş Başarısı

Boşaltma ve yükleme yapılacak yerler arası mesafe tespit edilir. Yükleyici ataşmanı kapasitesi tamamı kullanılarak, bir boşaltma anından daha sonraki boşaltma anına kadar geçen süre bir çevrim süresi olmak üzere yüz çevrim yapılır. Geçen süre ölçülür. Elde edilen verilerden t/h olarak iş başarısı hesaplanır. Bu deney sırasında ve sonunda makinanın bağlantı elemanları, kaldırma kolları, ataşman mekanizmaları ile hidrolik sistemde herhangi bir çatlama, kırılma, kalıcı bir deformasyon, fonksiyonunu kaybetme şeklinde arızalar ortaya çıkmamalıdır.

### 3.2.4. Gürültü

Gürültü ölçümleri TS ISO 6394 'e göre yapılmalıdır. Yapılan deneylerde elde edilen sonuçlar Çizelge-1 'deki gibi düzenlenmelidir.

#### Çizelge-1 Gürültü Deney Sonuçları

Ölçüm Pozisyonu		Ölçüm Sonucu (dBA)			
		1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama
Rölanti	Kapı Kapalı				
	Kapı Açık				
Tam Gaz	Kapı Kapalı				
	Kapı Açık				

### 3.3. Değerlendirme Kriterleri

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 5327, TS ISO 6394 dikkate alınır.

Ölçülen gürültü seviyesi 85 dBA'yı geçmemelidir.  
Kaldırma süresi en fazla 10 sn olmalıdır.  
İndirme süresi en fazla 5 sn olmalıdır.

#### **4. RAPORLAMA**

Raporlama için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsamı gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Yükleme Çatalı
- Kova
- Rulo Balya Ataşmanı
- İğne Uçlu Çatal
- Bom Kolu
- Kabin, Kumanda Kolları ve Göstergeler

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

#### **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS ISO 5327 Ön Yükleyiciler (Tarım Traktörlerinde Kullanılanlar)

TS ISO 6394 İnşaat ve Kazı Makinalarından Yayılan Dış Gürültünün Operatör Konumunda Ölçülmesi

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## TESVİYE KÜREKLERİ DENEY İLKELERİ

### 1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, tarım traktörleri ile kullanılan tesviye küreklerini kapsar.

### 2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Tesviye küreğinde, imalatçı ya da ithalatçı firmanın ticari unvanı, kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal edildiği yılın yazılı olduğu bir madeni etiket bulunmasına dikkat edilmelidir.
- Yön açıları en az  $0^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  arasında ayarlanabilmelidir. Bu ayar pimli düzenlerle yapıldığında en az dört kademedede yapılabilirdir.
- Durum açısı  $0^{\circ}$  -  $10^{\circ}$  arasında ayarlanabilir olmalıdır.
- Kesme açısı çalışma konumunda iken kendi üzerindeki bir düzen veya üç nokta askı düzeni üst bağlama kolu yardımıyla  $45^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  arasında ayarlanabilir olmalıdır.
- Tesviye küreklerinin gövdesi kullanılan sac kalınlığı 6 - 8 mm aralığında olmalıdır.
- Tesviye küreklerinin gövde konkavlık yarı çapı 400 - 450 mm arasında olmalıdır.
- Tesviye küreklerinin gövdesi bileme açısı  $15^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  arasında olmalıdır.
- Tesviye küreklerinin gövdesi traktör eksenine göre payanda üzerinde sabit veya sağa ve sola kaydırılabilir bir şekilde imal edilmelidir.
- Bıçaklar tek parça veya birden fazla parçalı olarak imal edilebilir.
- Asılır tip tesviye küreklerinin üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Tesviye kürekleri korozyona karşı korunmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Yol durumunda yarı asılır ve çekilir tesviye küreklerinin en alt noktası yerden 30 cm yukarıya kalkmalıdır.
- Tesviye kürekleri şasisi üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Tesviye kürekleri sert bir zemin üzerine park edildiğinde her yönde  $8.5^{\circ}$  eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Tesviye kürekleri iç kısma doğru en az 50 mm'lik kısımda 30 RSD-C ile 45 RSD-C arasında olmalıdır. arasında olmalıdır.
- Traktörle çekilir tip tesviye küreğinin çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2'ye ve çeki halkası TS ISO 20019'a uygun olarak imal edilmelidir.

- Tesviye kürekleri hidrolik sistemden ayarlanması durumunda hidrolik devre üzerinde azami çalışma basıncına ayarlanmış bir emniyet valfi bulunmalıdır.
- Tesviye kürekleri, traktörün hem ileriye hem de geriye doğru hareketinde çalıştırılabilecek şekilde çift yönlü (çift bıçaklı) olarak imal edilebilmelidir.
- Döndürme mekanizmasında yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1.DENEY ŞARTLARI

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Toprak Sınıfı		
Tarla eğimi	(%)(max 2 <sup>0</sup> )	
Tarla Durumu	(Anızlı, bitki örtülü vb.)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
İş Genişliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

Tesviye kürekleri 10 saat süre ile çalıştırılmak suretiyle yapılır. Traktörün çalışmasına engel olmayacak engebeler bulunan en az 10 dekarlık arazi üzerinde tesviye işinde çalıştırılır.

#### 3.2. DENEYLER

##### 3.2.1 Laboratuar Deneyleri

Laboratuar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

##### 3.2.1.1. Sertlik Deneyi

Bıçakların en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Tesviye küreği bıçağının uçtan itibaren en az iç kısma doğru en az 50 mm'lik kısımda 30 RSD-C ile 45 RSD-C arasında olmalıdır.

##### 3.2.1.2. Denge deneyi

Tesviye kürekleri sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır.

### 3.2.2. Tarla Deneyleri

#### 3.2.2.1. İş Başarısı

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) hesaplanır.

$$F = b \times v \times k \text{ (da/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

k : Zamandan faydalanma katsayısı (k=0,9)

#### 3.2.2.2. Güç deneyi

Pulluk tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çalıştırılmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, pulluğun çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir.

$$N = \frac{P \times V}{270}$$

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Tesviye küreği için farklı hız ve yön açılarında elde edilen iş başarısı ve çeki gücü ihtiyacı hesaplanmalıdır. Değerler Çizelge 1'deki gibi verilmelidir.

Çizelge 1. Çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerler

İlerleme Hızı (V) (km/h)	Ort.İş Genişliği (cm)	Ort.İş Derinliği (cm)	Çeki Kuvveti (kp)	Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	Traktör Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	İş Başarısı (ha/h)
-----------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------------	--------------------------------------	-----------------------

Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 5152 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında tesviye küreği; yapısal sağlamlığı, sertliği, kullanma kolaylığı, çalışma emniyeti, iş kalitesi ve iş başarısı gibi başlıklar altında değerlendirme sonuçları verilmelidir. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

#### **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Çatı
- Gövde
- Tesviye Bıçağı

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

#### **5. KAYNAKLAR**

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS 5152, Tesviye Kürekleri (Tarım Traktörleri ile kullanılan)

TS EN ISO 6508-1, Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## TOPRAK BURGUSU DENEY İLKELERİ

### 1. KAPSAM

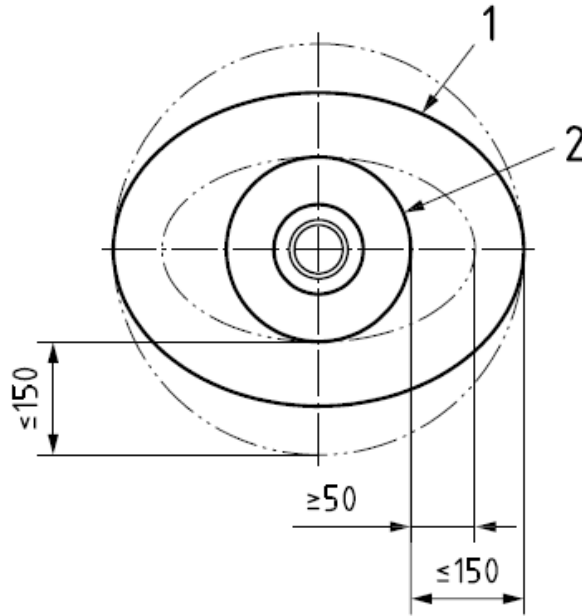
Bu deney ilkeleri fidan ve direk dikilmesi için çukur açılmasında kullanılan hareketini traktör kuyruk milinden alan toprak burgularını kapsar.

### 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bıçak kesici kenarları en çok 40° açılı olarak bilenmiş olmalıdır.
- Bıçaklar helezon üzerine bağlandığında bıçak üst yüzeyi helezon yüzeyinden aşağıda olmamalıdır.
- Bıçak bağlantı cıvataları gömme (havşa) başlı olmalı, cıvatalar bıçak üst yüzeyinden yüksek olmamalıdır.
- Bıçak bağlantı cıvataları bıçak kesici kenarlarından geçen yatay düzlemin alt kısmına inmemelidir.
- Toprak burgularında merkezleme ucu bulunmalıdır. Toprak burgularının burguları bir veya iki hatveli yapılabilir.
- Toprak burguları, helezon anma çaplarına (d) göre;
  - 100 mm helezon çaplı,
  - 120 mm helezon çaplı,
  - 150 mm helezon çaplı,
  - 200 mm helezon çaplı,
  - 250 mm helezon çaplı,
  - 300 mm helezon çaplı,
  - 350 mm helezon çaplı,
  - 400 mm helezon çaplı,
  - 450 mm helezon çaplı,
  - 500 mm helezon çaplı,
  - 600 mm helezon çaplı,
  - 800 mm helezon çaplı, olmak üzere 12 tiptir.
- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Toprak burgularının taşınması sırasında en küçük toprak aralığı en az 20 cm olmalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Toprak burgusunun üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.

- Toprak burgusu anma çapı TS 11215'e uygun 100 mm ile 800 mm arasında 12 tiptir.
- Toprak burgularının merkezleme ucu ve bıçakları en az 45 RSD-C  $\pm$  3 RSD-C sertlik değerinde sertleştirilmiş olmalıdır.
- Toprak burgularına toprak yayıcı lama ve uzatma parçası bağlanacak biçimde yapılabilir.
- Toprak burgularının dişli kutuları çatıya rijid olarak bağlanmamalıdır.
- Toprak burguları korozyona karşı boyanmış olmalıdır.
- Toprak burgusunun yüzeyleri düzgün, katmersiz ve pürüzsüz olmalı, yüzeylerde çapak, tufal, çukur olmamalıdır.
- Mafsallı mille tahrik edilen toprak burgularının mafsallı milleri TS ISO 5673-1 ve TS ISO 5673-2'ye uygun geniş açılı mafsallı mil olmalıdır.
- Mafsallı miller üzerinde TS 10990'a uygun aşırı yük kavraması olmalıdır. Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Makinanın üzerinde firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal etiket bulunmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



#### Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),
2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

### 3. DENEY YÖNTEMİ



### 3.1. Deney Şartları

Deneylerin yürütüleceği arazinin toprak koşullarına ve toprak burgusunu çalıştıran traktöre ilişkin aşağıdaki bilgilere yer verilmelidir:

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Toprak Sınıfı		
Tarla eğimi	(%)(max 2 <sup>0</sup> )	
Yüzey Artığı Kaplama Oranı	(%)	
Arazinin Taşlılık oranı	(%)	
Tarla Durumu		
Toprak Bünyesi (% Kum, % Silt, % Kil)	(%)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Toprağın Penetrasyon Direnci	(MPa)	
Toprak burgusu helezon çapı	(mm)	
Helezon adımı		
Hatve sayısı	Adet	
İş Derinliği	(cm)	

Tarla deneylerine başlanmadan önce toprak burgusu boşta (düşük devirle) en az 3 saat çalıştırılmalıdır.

### 3.2. DENEYLER

#### 3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuvar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

##### 3.2.1.1. Sertlik Deneyi

Makinaların, merkezleme ucu ve bıçakları en az 45 RSD-C  $\pm$  3 RSD-C sertlik değerinde sertleştirilmiş olmalıdır. Bıçakların kesici kenarlarından itibaren 20 mm genişlikteki bir alanda kesici kenar ortası ve uçlarından olmak üzere üç ayrı yerden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları hesaplanır.

##### 3.2.2. Tarla Deneyleri

Tarla deneylerine başlanmadan önce toprak burgusu boşta (düşük devirle) en az 3 saat çalıştırılmalıdır. Bu çalışma sırasında, güvenli çalışma koşulları sağlanmalıdır. Toprak burgusu, toprak işleme yapılmış ve toprak işleme yapılmamış toprak koşullarında denenmelidir.

Toprak burgusuyla açılan maksimum çukur derinliği ve çapı saptanmalıdır. Farklı kuyruk mili devir sayısı, iş derinliği, toprak bünyesi gibi değişkenlere bağlı olarak yapılacak olan deneyler sonucunda toprak burgusunun iş kalitesi (açılan çukurun çapı, derinliği, çukurdan

yüzeyle fırlatılan toprakların oluşturduğu dairenin çapı vb.) ve bazı işletme karakteristikleri (olanaklar dahilinde kuyruk mili gücü gereksinimi, iş verimi vb.) belirlenmelidir.

### 3.2.2.1. İş Başarısı

Traktör gücü ve kuyruk mili devrinde killi tinli tarla toprağında 150 çukur açma işleminde çalıştırılır 150 çukurun açılması için geçen süre tespit edilir. Buradan toprak burgusunun saatlik İş verimi bulunur.

### 3.2.2.2. Güç deneyi

Güç deneyi, 540 d/d devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)  
M<sub>d</sub> : Dönme momenti (kpm)  
n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Tarla deneylerinde elde edilen sonuçlar Çizelge 1'deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge 1. Kuyruk mili performans değerleri

Kuyruk Mili Devir Sayısı (d/d)	Kuyruk Mili Döndürme Momenti (Nm)	Kuyruk Mili Gücü (kW)	Helezon Çapı (mm)	Çukur Çapı (mm)	Çukur Derinliği (mm)	İş Başarısı (çukur adedi/saat)
490						
540						
590						

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama,

kopma veya gevşemenin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın iş başarı, kullanım kolaylığı ve varsa çukur açma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

Toprak burgularının saatlik iş verimi imalatçı tarafından katalogunda verilen değerden az olmamalıdır.

Toprak burgusu, her iki dönü yönünde de çalışabilmelidir.

#### **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Çatı
- Burgu ve Bıçaklar

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

#### **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS EN ISO 6508-1, Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

TS 11215 Tarım Makinaları - Toprak Burgusu

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## **TOPRAK FREZELERİ, ROTOTİLLER VE FREZELİ ARA ÇAPA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ**

### **1. KAPSAM**

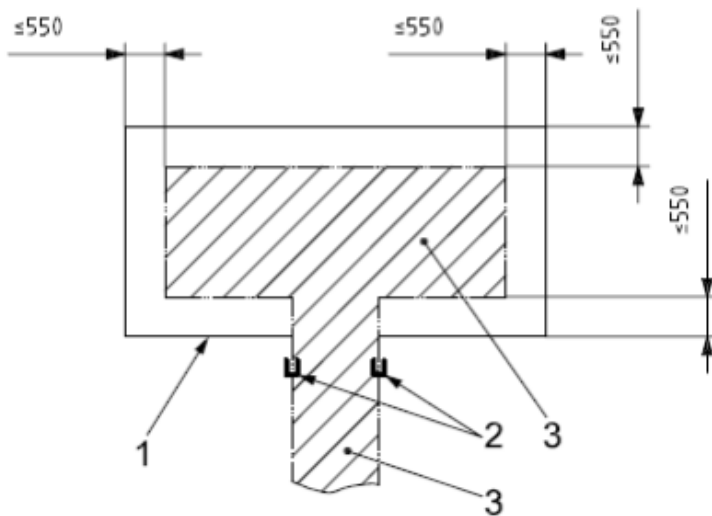
Bu deney ilkeleri kuyruk milinden hareket alarak çalışan, gerek yatay düzlemde gerekse düşey düzlemde dönen organlara sahip toprak işleme makinalarını (Toprak frezeleri, rototiller ve frezeli ara çapa makinalarını) kapsar.

### **2. ÖN KONTROL VE MUAYENE**

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bu kontrollerde makine üzerinde çakılı bir metal plaka üzerinde firmanın ticari unvanı veya kısa adının varsa tescilli markasının, standart numarasının, seri numarasının ve makinanın imal yılının yazılı olmasına dikkat edilmelidir.
- Toprak frezesi veya rototillerin düz bir zeminde yatay bir şekilde dengede durması ve uçlarının yere değmesi koşulu gözetilerek aletin yere paralelliği kontrol edilmeli, ölçüler bu konumda alınmalıdır.
- Ara çapa makinalarının üniteler arası mesafesi ayarlanabilir yapıda olmalı, üzerinde mesnet tekerlekleri takılı durumda bulunmalı, çatı profili üzerinde kaydırılarak ayarlanabilir yapıda olmalıdır.
- Makinalar 540 d/d pto devrinde çalışabilmeli, mafsallı mil aşırı yük emniyet kavramasına sahip olmalıdır.
- Makinanın üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Makina hidrolik sistemden ayarlanması durumunda hidrolik devre üzerinde azami çalışma basıncına ayarlanmış bir emniyet valfi bulunmalıdır.
- Çapa makinalarında kullanılan kazayağı uç demirleri gidiş yönüne göre 300 – 550 arasındaki bir açığa sahip olmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Toprak frezelerinin bıçakları helezonvari dizilmelidir. Bıçaklar TS 7622'ye uygun olmalıdır.
- Dönen bütün parçaların dinamik balansları yapılmış olmalıdır.
- Toprak frezelerinde bıçak ucu çevre hızı en az 2 m/s ile 7 m/s arasında olmalıdır.
- Toprak frezesi, bıçaklarında kullanılan malzemenin sertliği uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı 45 RSD-C - 50 RSD - C, bükülme açısı en az 50° olmalıdır.

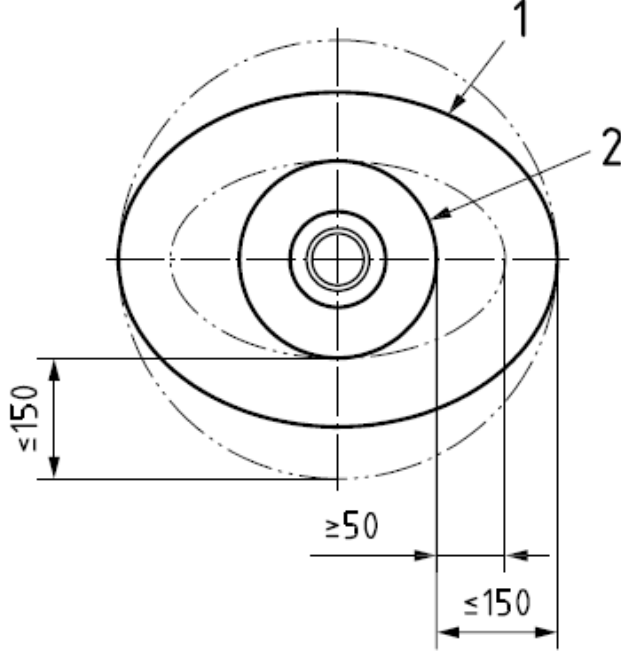
- Toprak frezelerinin bıçakları kolayca sökülüp takılabilmeli ve bıçak ile karşı bıçak aralığı kademersiz olarak ayarlanabilmelidir.
- Makina parçalama bıçaklarının kesici kenarları  $25^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  açılar arasında bilenmiş olmalıdır.
- Toprak frezelerinin tambur devir sayısı 150 d/d- 200 d/d arasında olmalıdır.
- Döndürme mekanizmasında yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır.
- Traktör kuyruk milinden mafsallı mil hareket alan toprak frezesi bıçaklarının ortalama çevre hızları, traktör kuyruk milinin  $540 \text{ d/d} \pm 10 \text{ d/d}$  veya  $1000 \text{ d/d} \pm 25 \text{ d/d}$ 'de sağlayacak biçimde tasarlanmış olmalıdır.
- Parmaklı ve çentikli disk ünitelerinden oluşan döner çapalar toprağı en az 60 mm, frezeli döner çapalar ise en az 100 mm derinlikte işleyerek sıra aralarını çapalayabilmelidir.
- Kazayağı uç demirlerinin genişlikleri 7 cm - 20 cm arasında olmalıdır.
- Flanşlar arası mesafe en az 20 cm olmalıdır.
- Her flanş üzerinde en az 2 en fazla 6 adet bıçak bulunmalıdır.
- Çapalama ünitelerinin yerden yüksekliği bitkinin gelişme durumuna göre 230 mm - 330 mm arasında  $20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  aralıklarla ayarlanabilmelidir. Çapalama üniteleri çapa makinası çatısı üzerinde kademeli veya kademersiz olarak hareket etmelidir.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korunmuş olmalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde rulmanlar kullanılmalıdır.
- Makina sert bir zemin üzerine park edildiğinde her yönde  $8.5^{\circ}$  eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Makinanın şasisi üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Elle çalıştırılan kumandaların konumlandırılması için üstten görünüş. Taralı alana elle çalıştırılan herhangi bir kumanda veya ayar kolu yerleştirilemez.



## Açıklama

- 1 Makinenin dış sınırları
- 2 Alt bağlantı noktaları
- 3 Elle çalışan kumandaların yerleştirilemeyeceği alan

- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



## Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),
2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

- 
- Çalışan hareketli parçalarla ilgili tehlikelere karşı mahfaza olarak kullanılan bariyerler, aşağıda belirtilen yatay yüklere dayanmalıdır:
  - Çalışma konumunda zeminden 400 mm yüksekliğe kadar, 1000 N;
  - Çalışma konumunda zeminden 400 mm yükseklik üzeri, 600 N.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Frezeli döner çapa ünitelerinde, koruyucu kapakla freze bıçakları arasında en az 15 mm mesafe olmalıdır.

## 3. DENEY YÖNTEMİ

### 3.1.DENEY ŞARTLARI

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Toprak Sınıfı		
Tarla eğimi	(%)(max 4 <sup>0</sup> )	
Tarla Durumu	(Anızlı, bitki örtülü vb.)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
Traktör kuyruk mili devri (Firma tarafından tavsiye edilen)	(d/d)	
İş Genişliği	(cm)	
İş Derinliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

Makinaların deney esnasındaki çalışma hızı 3 km/h - 7 km/h arasında olmalıdır.

### 3.2. DENEYLER

#### 3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuvar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

#### 3.2.2. Tarla Deneyleri

İş derinliği ve iş genişliğinin ölçülmesi için 20 m uzunluğunda deneme mesafesinde 5 değişik noktada iş derinliği ve iş genişliği ölçümleri yapılmalı ve bu değerlerin ortalaması alınmalıdır. Denemelerde gerçek ilerleme hızı, ölçü mesafeleri arasındaki zamanın ölçülmesi ve mesafeye bölünmesi ile bulunur.

Tarla deneylerinde kısa süre ve mesafelerde tekerrürlü gözlemlerle toprak frezesi veya rototillerin iş kalitesi, çevrim zamanı, ayar, bakım ve kullanma kolaylığı ile ilgili bir yargı edinilmelidir.

Tarla deneylerinden sonra toprak frezesi veya rototillerin yapı elemanlarında kırılma, çatlama, eğilme, eksen kaçıklığı ve aşınma durumları gözle kontrol edilmelidir.

##### 3.2.2.1. İş Başarısı

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) hesaplanır.

$$F = bx \vee xk \text{ (da/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

k : Zamandan faydalanma katsayısı (k=0,9)

### 3.2.2.2. Sertlik Deneyi

Makinaların, bıçaklarında kullanılan malzemenin sertliği 45 RSD-C - 50 RSD - C, bükülme açısı en az 50° olmalıdır. Bıçakların kesici kenarlarından itibaren 20 mm genişlikteki bir alanda kesici kenar ortası ve uçlarından olmak üzere üç ayrı yerden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları hesaplanır. Hesaplanan değer Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.2.3. Denge deneyi

Makinalar sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman herhangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

### 3.2.2.4. Bıçak çevre hızı tespit deneyi

Traktör hidrolik sisteminden alınan (imalat özelliğine göre 540 d/d ± 10 d/d veya 1000 d/d + 25 d/d devirlerinde) dönme hareketi olarak çalışan toprak frezesi mili devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değer aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır.

Ölçümlerde alınan en az üç değer aritmetik ortalaması parçalama bıçağı devir sayısı olarak alınır. Bıçakların dönme çapları ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızları hesaplanır. Freze bıçakları dönme çapı ve hesaplanan bıçak çevre hızı değerlerinin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

Bıçak dönme çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızı hesaplanır.

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} \text{ m/s}$$

Burada;

V : Bıçak çevre hızı (m/s)

D : Bıçak dönme dairesi çapı (m)

n : Bıçak tambur mili devri (d/d)

dir.

### 3.2.2.5. Güç deneyi

Güç deneyi, 540 d/d devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket olarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$



Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)  
M<sub>d</sub> : Dönme momenti (kpm)  
n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW  
1 kW = 1.341 BG

Tarla deneylerinde elde edilen sonuçlar Çizelge 1'deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge 1. Kuyrukmili gücü ihtiyacı

İlerleme Hızı (V) (km/h)	Ort. İş Genişliği (cm)	Ort.İş Derinliği (cm)	Kuyruk Mili Devri (n) (d/d)	Dönme Momenti (kpm)	Kuyruk Mili Gücü İhtiyacı (BG)

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme olup olmadığı kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın alan olarak iş başarı, kullanım kolaylığı ve varsa toprak işleme sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

### 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun "2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Çatı
- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Freze Tamburu ve Toprak İşleyici Organlar

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS K 282 Toprak Frezesi

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS EN ISO 6508-1 Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

TS 6736 Döner Çapa Makinaları

TS 7622 Freze Bıçakları

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## TOPRAK MERDANELERİ DENEY İLKELERİ

### 1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktör ile kullanılan toprak merdanelerini kapsar.

### 2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Merdane mili her iki ucundan yataklandırılmış olmalı, çekilir merdanelerde yol durumu için taşıyıcı tekerlekler olmalıdır.
- Birden fazla bataryalı ve iş genişliği 240 cm' den fazla olan merdaneler katlanabilir olarak yapılmış olmalı, bataryalar örtme payı olacak biçimde çatıya bağlanmalıdır.
- Silindirik merdanelerde sıyrıcı tertibat bulunmalıdır.
- Silindirik çıkıntılı merdanelerin çıkıntıları kaynakla tutturulmalıdır.
- Silindirik merdanelerin yan yüzeylerinde kapaklı doldurma delikleri bulunmalıdır.
- Aralıklı halkalı merdanelerde halkalar arasındaki mesafe 120-180 mm olmalıdır.
- Birden fazla bataryalı ve iş genişliği 240 cm' den fazla olan merdaneler katlanabilir olmalıdır.
- Birden fazla bataryalı merdanelerde bataryalar örtme payı olacak şekilde çatıya bağlanmalıdır.
- Aynı standarda belirtildiği gibi birden fazla bataryalı merdanelerde örtme payı olacak şekilde çatıya bağlanmalıdır.
- Asılır tip merdaneler üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Merdaneler sert bir zemin üzerine park edildiğinde her yönde 8.5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Merdane mili her iki ucundan yataklandırılmalıdır. Çekilir merdanelerde yol durumu için taşıyıcı tekerlekler olmalıdır.
- Merdanenin birim ağırlıkları ve halka çapları ile halka genişlikleri Çizelge 2 ve Çizelge 3'e uygun olmalıdır.
- Merdanelerin diğer ölçüleri ve teknik isimlendirilmeleri TS 3605'e uygun olmalıdır.
- Çatı üzerinde ilave ağırlık kullanma tertibatı bulunmalıdır. Bu merdanelerin halkaları arasına sıyrıcı zincirler takılmış olmalı, kullanılan halkaların tepe açıları 40° 'den fazla olmamalıdır.
- Toprak merdanesinin elemanlarının yere değmesi koşulu gözetilerek aletin yere paralelliği kontrol edilmelidir.
- Tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1.DENEY ŞARTLARI

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Toprak Sınıfı		
Tarla eğimi	(%)(max 2 <sup>0</sup> )	
Tarla Durumu	(Anızlı, bitki örtülü vb.)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
İş Genişliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

Deneyi yapılacak toprak merdanesi en az 10 da alanda çalıştırılmalıdır.

Tarla deneyleri, toprak merdanesi imalatçısı tarafından belirtilen en büyük iş genişliğinde ayarlanarak 6-8 km/h hızla çekilerek gerçekleştirilmelidir. Dayanıklılık deneyleri için, Merdanelerin tarla deneylerinde önceden sürülmüş, ekim tavındaki tarlada toplam 24 saat süre ile 4 ± 0.5 km/h ilerleme hızında çalıştırılır. Tarla deneylerinde aletin kesekleri parçalayıp, düzgün bir yüzey oluşturulup oluşturulmadığı ve toprağı bastırma etkisinin gözle kontrolü yapılır.

Tarla deneylerinde gerçek ilerleme hızı ve iş genişliği tespit edilmelidir.

#### 3.2. DENEYLER

##### 3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuvar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

##### 3.2.2. Tarla Deneyleri

###### 3.2.2.1. İş Başarısı

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) hesaplanır.

$$F = bx \ v \ x \ k \ (da/saat)$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

k : Zamandan faydalanma katsayısı (k=0,9)

### 3.2.2.2. Denge deneyi

Merdaneler sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır.

### 3.2.2.3. Güç deneyi

Tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çeki kuvveti ve bundan yararlanılarak çeki gücü ve iş başarısı değerleri Çizelge 1'deki gibi düzenlenmelidir. Çeki gücü aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmalıdır: çalıştırılmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, diskli tırmığın çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Çeki gücü aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmalıdır:

$$N = \frac{P \times V}{270}$$

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Tarla deneylerinde elde edilen sonuçlar, Çizelge 1'deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge 1. Merdanelerde çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

İlerleme Hızı (V) (km/h)	Ort.İş Genişliği (cm)	Çeki Kuvveti (kp)	Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	Traktör Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	İş Başarısı (da/h)
--------------------------	-----------------------	-------------------	---------------------------	-----------------------------------	--------------------

Yapılan tarla denemelerinden sonra sağlamlık ve dayanıklılık kontrolü için merdane tekrar laboratuarda incelemeye alınmalıdır.

### 3.2.2.4. Penetrasyon direnci ölçümü

Tarla deneylerinden önce ve sonra, üst toprak yüzeyinden (0-10 cm derinlikte) en az 3 noktadan 12 tekerrürlü olarak toprak merdanesinin tek geçişinden sonra toprak sıkışıklığı (penetrasyon direnci) değerleri ölçülmelidir.

Tarla deneylerinde, toprak merdanesinin kullanım ve ayar kolaylığının olup olmadığı, çalışırken stabilitesini koruyup korumadığı, işlenmemiş alan bırakıp bırakmadığı gözleme dayalı olarak saptanmalıdır.

### 3.3.DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 3605 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında merdaneler; yapısal sağlamlığı, sertliği, kullanma kolaylığı, çalışma emniyeti, iş kalitesi ve iş başarısı gibi başlıklar altında değerlendirme sonuçları verilmelidir. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Makina belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

Merdanenin birim ağırlığı Çizelge 2’de, halka çapları ve genişlikleri ise Çizelge 3’de verilen değerlere uygun olmalıdır.

Çizelge 2. Merdanenin birim ağırlığı değerleri

Merdanenin Tipi	Birim Ağırlık (kg/m)
Silindirik	100-600
Konik Halkalı	100-300
Yıldız Halkalı	150-450
Konik- Dişli Halkalı	150-300
Parmaklı- Dişli Halkalı	200-450
Aralıklı Halkalı	250-350

Çizelge 3. Merdanenin halka çapları ve halka genişliği değerleri

Halka Tipi	Halka Çapı (mm)	Halka Genişliği (mm)
Silindirik	300-800	-
Parmaklı	350-500	90±10
Yıldız	270-400	90±5
Çemberli	600-900	35±5

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 3605 dikkate alınır.

### 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Çatı

- Bağlantı Tertibatı
- Toprak işleyici organlar

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı  
TS 3605 Merdaneler (Tarımda kullanılan)

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## TRAKTÖR ARKA YÜKLEYİCİ DENEY İLKELERİ

### 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri traktörlere sonradan takılmak için üretilen arka yükleyicileri kapsar.

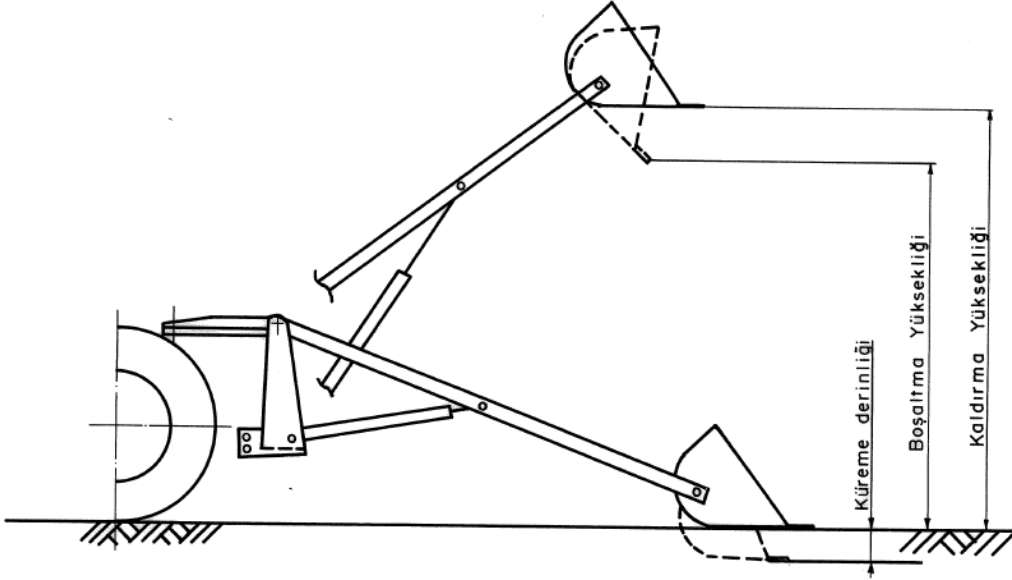
### 2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Arka yükleyicilerin gözle kontrolünde aşağıdaki özellikleri ara;

- Yükleyicilerin yapımında kullanılan bütün malzemeler düzgün, katmersiz ve pürüzsüz olmalıdır.
- Bükülerek biçimlendirilmiş elemanlarda çatlak, tufal, çukur, katmer, çapak, vb. kusurlar bulunmamalıdır. Yüzeyler korozyona karşı boyanmış veya paslanmayacak biçimde korunmuş olmalıdır.
- Arka yükleyici imalâtçısı, montaj şasisini ve bağlama elemanlarını kullanım amacına göre beklenen en fazla yükü traktör kasasına aktaracak şekilde tasarlanmalıdır.
- Yerde muhafaza edildiği zaman sökülen yükleyici kolları destekleyecek tertibatlar sağlanmalıdır.
- Zemine 400 kPa'dan daha fazla basınç uygulamayan destekleme yüzey alanına sahip olmalıdır. Bu kural, alçaltılmış konumdaki müsaade edilen herhangi bir kepçe ile karşılanmalı,
- Destekleme tertibatında beklenmedik bir şekilde kendi kendine alçalmayı ve içeri çekilmeyi veya beklenmedik tehlikeleri önlemek için kilitleme tertibatına sahip olmalı,
- Destekleme tertibatları, yükleyici kolun yanında ayakta duran veya traktör oturağında oturan operatör tarafından yüksekliği ayarlanacak ve bağlanabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Yükleyici kollar, düz ve sert zeminde talimat el kitabında tavsiye edildiği şekilde sökülürken, herhangi bir yöne uygulanan 400 N'luk kuvvete, eğilmeksizin direnç gösterebilmelidirler.
- Asılır tip makinalar üç nokta askı tertibatı, TS 660'a uygun olmalıdır.
- Arka yükleyici, takılacağı traktörün üç nokta askı sistemine kolayca takılabilecek özellikte olmalıdır.
- Kepçelerin montaj tertibatı, kepçenin takılması ve sökülmesinin sadece sürücü tarafından yapılabileceği şekilde tasarlanmalıdır.
- Hidrolik devre ve elemanları, TS EN ISO 4413'e göre tasarlanmalıdır.
- Sistem, traktörün tüm hidrolik gücünün iletilebileceği veya arka yükleyici ile sağlanan bir basınç kontrol subabı tarafından sınırlandırılan güce sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır.
- 5 MPa'dan (50 bar) daha yüksek basınca sahip korumasız hortumlar, normal sürme konumundaki operatörden en az 1 m mesafeye yerleştirilmelidir. Herhangi bir arıza durumunda, 50°C'dan daha fazla sıcaklığa sahip sıvının operatöre erişmeyeceği şekilde hortumlar korunmalıdır.



- Bağlantılar, yanlış birleştirmenin fiziksel olarak mümkün olmayacağı şekilde tasarlanmalı veya açık olarak belirgin şekilde işaretlenmelidir.
- Boşaltma yüksekliği en az 2200 mm olmalıdır.
- Kaldırma yüksekliği en az 2500 mm olmalıdır.
- Arka yükleyici kepçesi traktör arka tekerlekleri dayanma düzlemi altında en az 200 mm kuryebilmelidir.



- Arka yükleyicilerin kaldırma kapasitesi arka yükleyici anma yükünün en az 2 katı olmalıdır.
- Arka yükleyicilerin koparma kuvveti arka yükleyici anma yükünün en az 2,5 katıdır.
- Kaldırma kollarının azami kaldırma yüksekliğinde yatayla yaptığı açı  $72^{\circ}$ 'yi geçmemelidir.
- Traktör arka yükleyicileri çalıştırılacağı traktöre kolayca bağlanabilecek yapıda olmalı; arka yükleyici çalışma esnasında traktör şasisi ve kaportasına zarar vermemelidir. Arka yükleyicinin kumanda kolları ve bu kollarla ilgili bağlantılar traktör sürücüsünün kolayca erişebileceği ve kumanda edebileceği konumda olmalı, bu bağlantı kolları traktörün dümenlenmesini engellememelidir.
- Traktör arka yükleyicileri denge ağırlığı ile donatılarak kullanılmalıdır.
- Traktör arka yükleyicisi çeşitli tarımsal amaçlar için kullanılan değişik tip kepçelerin kolayca bağlanacağı yapıda olmalıdır.
- Traktör arka yükleyicisi ile birlikte toprak kepçesi verilmelidir. Diğer tarım ürünlerinin yüklenmesinde kullanılacak kepçeler alıcının isteği halinde karşılanmalıdır.
- Toprak kepçelerine arka bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30-40 RSD-C arasında olmalıdır.
- Yükleyici kollar ve aksesuarlarının kumanda hareketleri bir tetik ile kendi konumunda tutulabilen yüzme konumu kumandası hariç, tut – çalıştır tipi olmalıdır.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1.Deney Şartları

Traktör'ün; (Sürücüsüz)

Ön Dingil Ağırlığı :

Arka Dingil Ağırlığı :

Toplam Ağırlığı :

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1.DENEY ŞARTLARI

Açıklama	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör	
Toprak Sınıfı	
Toprak cinsi	
Toprak nemi (%)	

Arka yükleyiciler kataloğunda belirtilen marka ve özelliklere sahip tarım traktörüne kataloğunda açıklanan hususlara uygun olarak bağlanmış olmalıdır.

Arka yükleyicinin bağlandığı traktörün lastik basınçları ve hidrolik sistem çalışma basıncı traktör kataloğunda belirtilen değerlere uygun olmalıdır.

Muayene ve deneylerde kullanılacak traktörün arkasına arka yükleyicinin kataloğunda belirtilen denge ağırlığı bağlanmış olmalıdır.

Muayene ve deneyler sırasında traktörü kullanacak sürücü traktörün üzerinde bulunmalıdır.

Fonksiyon deneylerinin yanı sıra yapısal sağlamlığı, traktörün stabilite durumu, kullanma kolaylığı ve yaptığı işin kalitesi gözlenmelidir.

Anma yükü, arka yükleyici toprak kepçesinin  $dm^3$  olarak hesaplanan hacminin  $2 kg/dm^3$  değeri ile çarpımından bulunan yüktür (birimi  $kg'$  dir).

Deneyler yatay bir düzlem üzerinde yapılmalıdır ve Tablo- 1' de istenen değerler belirlenmelidir.

Tablo-1

Traktör + Yükleyici (Boş)		Traktör + Yükleyici (Dolu)			
Yükleyici En Yüksek Kaldırma Durumunda		Yükleyici Yere Paralel Durumda		Yükleyici En Yüksek Kaldırma Durumunda	
Ön Dingil Ağırlığı (kg)	Arka Dingil Ağırlığı (kg)	Ön Dingil Ağırlığı (kg)	Arka Dingil Ağırlığı (kg)	Ön Dingil Ağırlığı (kg)	Arka Dingil Ağırlığı (kg)

## 3.2. Muayeneler

### 3.2.1. Azami Kaldırma Yüksekliği Muayenesi

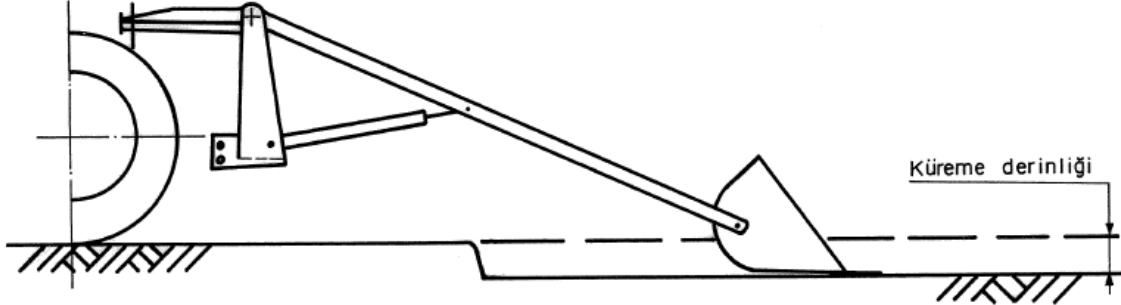
Arka yükleyici sert ve düz bir zemin üzerine yerleştirilerek arka yükleyici kepçesi anma yükü kadar ağırlıkla yüklenerek kaldırma silindirleri kullanılarak, en yüksek konuma kadar kaldırılır. Bu durumda kepçenin en alt noktası ile traktör tekerlekleri dayanma yüzeyi arasındaki düşey uzaklık ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.2. Boşaltma Yüksekliği Muayenesi

Arka yükleyici sert ve düz bir zemin üzerinde azami kaldırma yüksekliğine kaldırılır ve kepçesi boşaltma durumuna getirilir. Bu durumda kepçenin en alt noktasının traktör arka tekerlekleri dayanma düzlemine olan düşey mesafesi ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.3. Küreme Derinliği Muayenesi

Arka yükleyici Şekil'de gösterildiği gibi bir platform üzerine yerleştirilir. Üç nokta askı tertibatı en alt konuma ilave hidrolik silindir tam kapalı duruma getirilir. Bu durumda kepçe tabanı ile traktör tekerlekleri dayanma yüzeyi arasındaki düşey mesafe ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

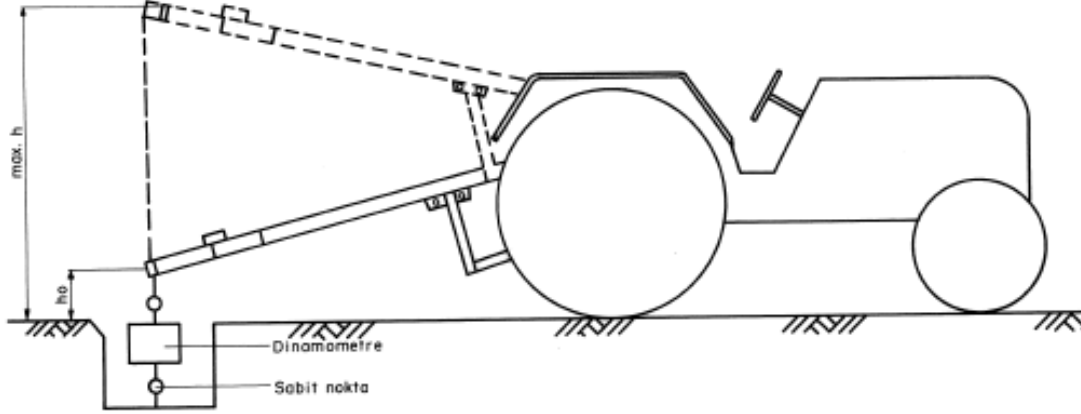


## 3.3. Deneyler

### 3.3.1. Kaldırma Kapasitesi Deneyi

Arka yükleyicinin kepçesi sökülerek, yükleme çatalı kepçe bağlantı noktaları ortasına bir yük kancası bağlanır ve Şekildeki gibi arka yükleyici deney tertibatına bağlanır. Üç nokta askı tertibatı ve ilave hidrolik silindirleri ile yükleme çatalı en yüksek kaldırma sağlayacak konuma getirilir. Daha sonra yükleme çatalı 5 cm aşağıya indirilerek deney tertibatındaki sabit bağlama noktası ile yük kancası arasına dinamometre bağlanır.

Traktör motoru hidrolik gücü sağlayacak gaz konumuna getirilir, üç nokta askı tertibatı ve ilave hidrolik silindire hidrolik güç uygulanır. Dinamometreden okunan en büyük değer kaydedilir. Bu ölçüm üç kez tekrarlanarak elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınır. Sonucun Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.



### 3.3.2. Koparma Kuvveti Deneyi

Arka yükleyicinin kepçesi sökülerek, yükleme çatalı kepçe bağlantı noktaları ortasına bir yük kancası bağlanır ve Şekildeki gibi arka yükleyici deney tertibatına bağlanır. Üç nokta askı tertibatı en alt konumu ve ilave hidrolik silindirleri tam kapalı duruma getirilir bu durumdaki sabit bağlama noktası ile yük kancası arasında dinamometre, gerginliği ayarlanabilen bir zincir tertibatı ile boşluksuz olarak bağlanır.

Traktör motoru hidrolik sisteme en büyük hidrolik gücü sağlayacak gaz konumuna getirilir ve üç nokta askı tertibatı ve ilave hidrolik silindire hidrolik güç uygulanır. Dinamometreden okunan en büyük değer kaydedilir. Bu ölçüm üç kez tekrarlanarak elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınır. Sonucun Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.3.3 Sertlik Deneyi

Arka yükleyicinin işleyici organlarının en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Toprak kepçelerinin ön kısmına takılan bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30- 40 RSD-C arasında olmalıdır.

### 3.3.4. Performans Deneyi

Arka yükleyicinin kepçe kapasitesinin tamamı kullanılarak  $1000 \pm 50$  kg toprak alma, 20 metre mesafeye taşıma boşaltma işinde çalıştırılır. Çalışma süresinde kepçe daima azami kaldırma yüksekliğinde boşaltılmalıdır.

### 3.4. Yapısal Sağlamlığı

Traktör arka yükleyicisi üzerinde montaj ve işçilik kalitesi değerlendirilmeli, mukavemet deneylerine göre yükleyicide oluşabilecek çatlama, kırılma ve kalıcı deformasyon incelenmelidir.

### 3.5. Kullanma Kolaylığı ve Ayar Kabiliyeti

Yükleyicinin ve arka ağırlığın traktöre bağlantısı ve sökülmesi herhangi bir alet veya ekipman kullanmadan tecrübeli bir operatör tarafından kolaylıkla yapılabilmektedir.

Yapılan deneyler sonucunda arka yükleyicinin tarım tekniği yönünden fonksiyonunu yerine getirip getirmediği belirtilmelidir.

### **3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Yapılan mukavemet deneyleri sonucunda arka yükleyicide herhangi bir çatlama, kırılma ve kalıcı bir deformasyon olup olmadığını kontrol et.

- Toprak kepçelerinin ön kısmına takılan bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30-40 RSD-C olmalıdır.
- Yükleyici (kaldırma) kolların azamî kaldırma yüksekliğinde yatayla yaptığı açı 72°'yi geçmemelidir.
- Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

### **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun "2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Yükleme Çatalı
- Kepçe
- Hidrolik Piston ve Mekanik Boşaltma Tertibatı

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.2.Deney Sonuçları" maddesi, bu deney metodunun "3.2.Deneyler" maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile "3.3.Değerlendirme Kriterleri" 'de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

### **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS EN ISO 4413 Hidrolik akışkan gücü- Sistemleri ve bileşenleri için genel kurallar ve güvenlik gerekleri

TS 10305 Tarım makinaları-Traktör arka yükleyicileri

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# TRAKTÖR ÖN YÜKLEYİCİ DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

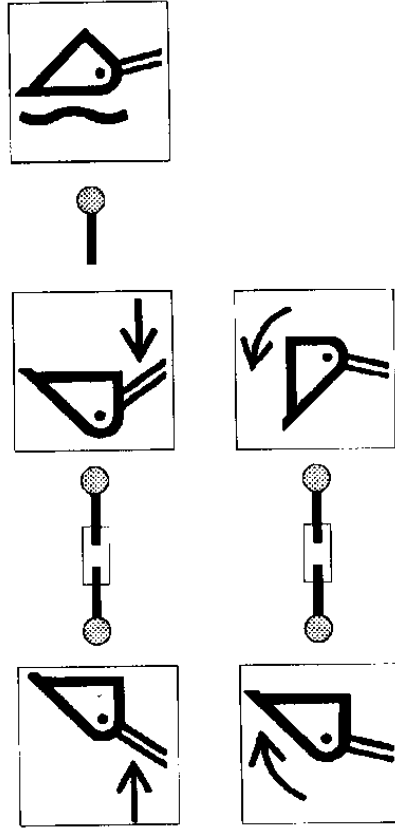
Bu deney ilkeleri tarım traktörünün ön tarafına gelecek biçimde şasiye bağlanan, hidrolik güçle çalıştırılan, tarımsal ürünlerin ve çeşitli materyalin yüklenmesinde ve kısa mesafede naklinde kullanılan bağlama düzeni, kaldırma kolları, kepçe ve kepçe boşaltma düzeninden meydana gelen ekipmanların deneyleri ile bunların ekleme parçalarını kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

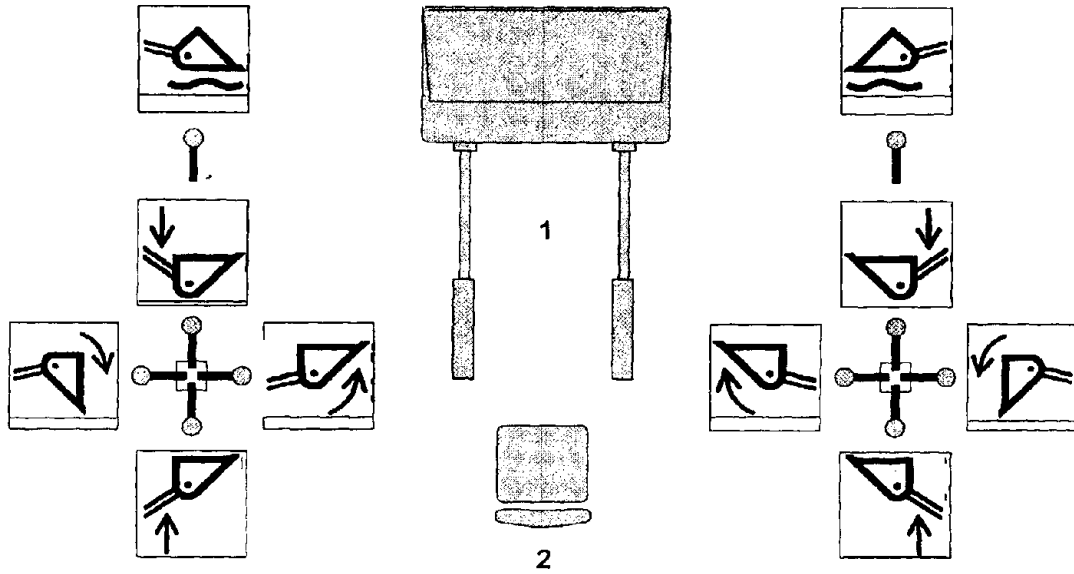
Yükleyicilerin gözle kontrolünde aşağıdaki özellikleri ara;

- Yükleyicilerin yapımında kullanılan bütün malzemeler düzgün, katmersiz ve pürüzsüz olmalıdır.
- Bükülerek biçimlendirilmiş elemanlarda çatlak, tufal, çukur, katmer, çapak, vb. kusurlar bulunmamalıdır. Yüzeyler korozyona karşı boyanmış veya paslanmayacak biçimde korunmuş olmalıdır.
- Ön yükleyici imalatçısı, montaj şasisini ve bağlama elemanlarını kullanım amacına göre beklenen en fazla yükü traktör kasasına aktaracak şekilde tasarlanmalıdır.
- Yerde muhafaza edildiği zaman sökülen yükleyici kolları destekleyecek tertibatlar sağlanmalıdır.
- Zemine 400 kPa'dan daha fazla basınç uygulamayan destekleme yüzey alanına sahip olmalıdır. Bu kural, alçaltılmış konumdaki müsaade edilen herhangi bir kepçe ile karşılanmalı,
- Destekleme tertibatında beklenmedik bir şekilde kendi kendine alçalmayı ve içeri çekilmeyi veya beklenmedik tehlikeleri önlemek için kilitleme tertibatına sahip olmalı,
- Destekleme tertibatları, yükleyici kolun yanında ayakta duran veya traktör oturağında oturan operatör tarafından yüksekliği ayarlanacak ve bağlanabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Yükleyici kollar, düz ve sert zeminde talimat el kitabında tavsiye edildiği şekilde sökülü dururken, herhangi bir yöne uygulanan 400 N'luk kuvvete, eğilmeksizin direnç gösterebilmelidirler.
- Kepçelerin montaj tertibatı, kepçenin takılması ve sökülmesinin sadece sürücü tarafından yapılabileceği şekilde tasarlanmalıdır.
- Hidrolik devre ve elemanları, TS EN ISO 4413'e göre tasarlanmalıdır.
- Sistem, traktörün tüm hidrolik gücünün iletilebileceği veya ön yükleyici ile sağlanan bir basınç kontrol subabı tarafından sınırlandırılan güce sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır.
- 5 MPa'dan (50 bar) daha yüksek basınca sahip korumasız hortumlar, normal sürme konumundaki operatörden en az 1 m mesafeye yerleştirilmelidir. Herhangi bir arıza durumunda, 50°C'dan daha fazla sıcaklığa sahip sıvının operatöre erişemeyeceği şekilde hortumlar korunmalıdır.
- Bağlantılar, yanlış birleştirmenin fiziksel olarak mümkün olmayacağı şekilde tasarlanmalı veya açık olarak belirgin şekilde işaretlenmelidir.

- Azami kaldırma yüksekliği, ağır materyallerin kaldırıldığı ön yükleyicilerde en az 2700 mm olmalıdır.
- Uzatma kolu takılmış durumda hafif materyalin kaldırılması durumunda ise en az 3700 mm olmalıdır.
- Uzatma kolu takılmamış durumda boşaltma yüksekliği en az 2200 mm, uzatma kolu takılmış durumda ise en az 3200 mm olmalıdır.
- Uzatma kolu takılmamış durumda boşaltma aralığı en az 800 mm olmalıdır.
- Ön yükleyiciler en az 150 mm kazma yapabilmelidir.
- Ön yükleyicinin kaldırma süresi en fazla 10 saniye, indirme süresi ise en fazla 5 saniye olmalıdır.
- Ön yükleyicilerin kaldırma kapasitesi önyükleyici anma yükünün en az 2 katı olmalıdır.
- Ön yükleyicilerin koparma kuvveti önyükleyici anma yükünün en az 2,5 katıdır.
- Kaldırma kollarının azami kaldırma yüksekliğinde yatayla yaptığı açı 72°'yi geçmemelidir.
- Traktör ön yükleyicileri çalıştırılacağı traktöre kolayca bağlanabilecek yapıda olmalı; önyükleyici çalışma esnasında traktör şasisi ve kaportasına zarar vermemelidir. Ön yükleyicinin kumanda kolları ve bu kollarla ilgili bağlantılar traktör sürücüsünün kolayca erişebileceği ve kumanda edebileceği konumda olmalı, bu bağlantı kolları traktörün dümenlenmesini engellememelidir.
- Traktör ön yükleyicileri denge ağırlığı ile donatılarak kullanılmalıdır.
- Traktör ön yükleyicisi çeşitli tarımsal amaçlar için kullanılan değişik tip kepçelerin kolayca bağlanacağı yapıda olmalıdır.
- Traktör ön yükleyicisi ile birlikte toprak kepçesi verilmelidir. Diğer tarım ürünlerinin yüklenmesinde kullanılacak kepçeler alıcının isteği halinde karşılanmalıdır.
- Toprak kepçelerinin ön kısmına takılan bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30-40 RSD-C arasında olmalıdır.
- Yükleyici kollar ve aksesuarlarının kumanda hareketleri bir tetik ile kendi konumunda tutulabilen yüzme konumu kumandası hariç, tut – çalıştır tipi olmalıdır.
- Kumandalar :
  - Erişilebilir ve tanınabilir,
  - Şekil 1 veya Şekil 2'ye göre kumandaya veya yakınına işaretlenmiş olacak şekilde tasarlanmalı ve düzenlenmelidir.



Şekil 1 - İki kollu kumanda veya kol üzerinden tek değişmeli kumanda işaretlemesi ve planı



Açıklama

1- Yükleyci kollar

2 - Oturak

Şekil 2 - Tek kollu kumanda, sağ ve sol konum işaretlemesi ve planı

- Ön yükleyici el kumandaları, TS EN 12525 Madde 4.5'e uygun olmalıdır. Ön kontrol sırasında tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesi için imalatçı ile görüşülerek bir süre belirlenir, Eğer bu süre içerisinde uygunsuzluklar giderilmezse deneylere başlanmaz ve makineye ait dosya deney kurulunda değerlendirilir.



### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1. Deney Şartları

Traktör'ün; (Sürücüsüz)

Ön Dingil Ağırlığı :

Arka Dingil Ağırlığı :

Toplam Ağırlığı :

Açıklama	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör	
Toprak Sınıfı	
Toprak cinsi	
Toprak nemi (%)	

Ön yükleyiciler katalogunda belirtilen marka ve özelliklere sahip tarım traktörüne katalogunda açıklanan hususlara uygun olarak bağlanmış olmalıdır.

Önyükleyicinin bağlandığı traktörün lastik basınçları ve hidrolik sistem çalışma basıncı traktör katalogunda belirtilen değerlere uygun olmalıdır.

Muayene ve deneylerde kullanılacak traktörün arkasına Önyükleyicinin katalogunda belirtilen denge ağırlığı bağlanmış olmalıdır.

Muayene ve deneyler sırasında traktörü kullanacak sürücü traktörün üzerinde bulunmalıdır.

Fonksiyon deneylerinin yanı sıra yapısal sağlamlığı, traktörün stabilite durumu, kullanma kolaylığı ve yaptığı işin kalitesi gözlenmelidir.

Anma yükü, önyükleyici toprak kepeçesinin  $dm^3$  olarak hesaplanan hacminin  $2 kg/dm^3$  değeri ile çarpımından bulunan yüküdür (birimi  $kg'$  dir).

-Makinanın ön dingil, arka dingil ve toplam ağırlığını ölçerek ölçüm sonuçlarını ilgili

-Ön yükleyicinin işleyici organlarının sertlik ölçümlerini, TS EN ISO 6508-1 uygun olarak sertlik değerleri ölçülmeli ve bunların ortalaması alınmalıdır.

Deneyler yatay bir düzlem üzerinde yapılmalıdır ve Tablo- 1' de istenen değerler belirlenmelidir.

Tablo-1

Traktör + Yükleyici (Boş)		Traktör + Yükleyici (Dolu)			
Yükleyici En Yüksek Kaldırma Durumunda		Yükleyici Yere Paralel Durumda		Yükleyici En Yüksek Kaldırma Durumunda	
Ön Dingil Ağırlığı (kg)	Arka Dingil Ağırlığı (kg)	Ön Dingil Ağırlığı (kg)	Arka Dingil Ağırlığı (kg)	Ön Dingil Ağırlığı (kg)	Arka Dingil Ağırlığı (kg)

## 3.2. Muayeneler

### 3.2.1. Azami Kaldırma Yüksekliği Muayenesi

Ön yükleyici sert ve düz bir zemin üzerine yerleştirilerek önyükleyici kepçesi anma yükü kadar ağırlıkla yüklenerek kaldırma silindirleri kullanılarak, en yüksek konuma kadar kaldırılır. Bu durumda kepçenin en alt noktası ile traktör tekerlekleri dayanma yüzeyi arasındaki düşey uzaklık ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.2. Boşaltma Yüksekliği Muayenesi

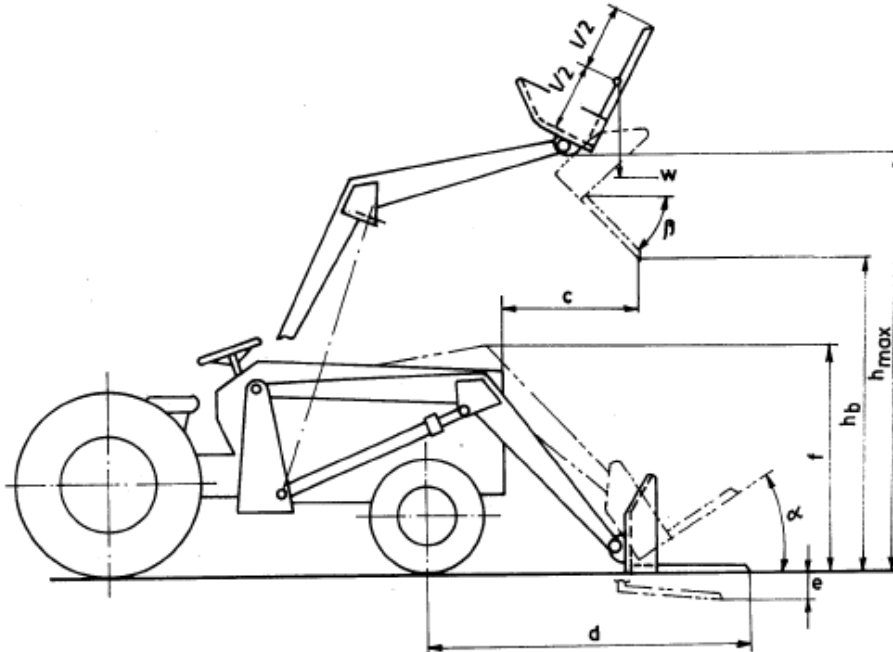
Ön yükleyici sert ve düz bir zemin üzerinde azami kaldırma yüksekliğine kaldırılır ve kepçesi boşaltma durumuna getirilir. Bu durumda kepçenin en alt noktasının traktör tekerlekleri dayanma düzlemine olan düşey mesafesi ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.3. Boşaltma Aralığı Muayenesi

Boşaltma yüksekliği ölçülen ön yükleyicinin kepçesinin en alt noktası ile traktörün en ön parçası arasında kalan yatay mesafe ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.4. Kazma Derinliği Muayenesi

Ön yükleyici Şekil-3'de gösterildiği gibi bir platform üzerine yerleştirilir. Kaldırma silindirleri tam kapalı duruma getirilerek kepçenin dayanma yüzeyi ile traktör tekerlekleri dayanma yüzeyi arasındaki düşey mesafe ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.



Şekil 3 - Ön yükleyici boyutlar

### **3.3. Deneyler**

#### **3.3.1. Kaldırma ve İndirme Süresi Deneyi**

Ön yükleyici kepçesinin boş durumda traktör tekerlekleri dayanma yüzeyinden azami kaldırma yüksekliğine kaldırılması için geçen süre 5 defa ölçülür ve ortalaması alınır. Bulunan değer Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır. Aynı şekilde kepçenin azami kaldırma yüksekliğinden traktör tekerlekleri dayanma yüzeyine indirilmesi için geçen süre 5 defa ölçülür ve ortalaması alınır. Bulunan değer Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### **3.3.2 Sertlik Deneyi**

Ön yükleyicinin işleyici organlarının en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Toprak kepçelerinin ön kısmına takılan bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30- 40 RSD-C arasında olmalıdır.

### **3.4. Yapısal Sağlamlığı**

Traktör ön yükleyicisi üzerinde montaj ve işçilik kalitesi değerlendirilmeli, mukavemet deneylerine göre yükleyicide oluşabilecek çatlama, kırılma ve kalıcı deformasyon incelenmelidir.

### **3.5. Kullanma Kolaylığı ve Ayar Kabiliyeti**

Yükleyicinin ve arka ağırlığın traktöre bağlantısı ve sökülmesi herhangi bir alet veya ekipman kullanmadan tecrübeli bir operatör tarafından kolaylıkla yapılabilir.

### **3.6. İş Başarısı**

Yükleyici kaba toprak, gübre ve kum doldurma ile yükleme işlerinde kullanıldığında iş başarısı kontrol edilmelidir.

Bir boşaltma anından daha sonraki boşaltma anına kadar geçen çevrim süresi ortalama 20 m' lik mesafe için toplam geçen süre dikkate alınır. Yoğunluğu belirli kumla gerçekleştirilen denemelerde yükleyicinin ortalama iş başarısı ton/h olarak verilmelidir.

Yapılan deneyler sonucunda ön yükleyicinin tarım tekniği yönünden fonksiyonunu yerine getirip getirmediği belirtilmelidir.

### **3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Yapılan mukavemet deneyleri sonucunda ön yükleyicide herhangi bir çatlama, kırılma ve kalıcı bir deformasyon olup olmadığını kontrol et.

- Toprak kepçelerinin ön kısmına takılan bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30-40 RSD-C olmalıdır.
- Yükleyici (kaldırma) kolların azami kaldırma yüksekliğinde yatayla yaptığı açı 72°'yi geçmemelidir.
- Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

## 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Şasi ve Bağlantı Aparatı
- Kova
- Hidrolik Sistem
- Dengeleme Ağırlığı

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## 5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS EN ISO 4413 Hidrolik akışkan gücü- Sistemleri ve bileşenleri için genel kurallar ve güvenlik gerekleri

TS 5327 Ön yükleyiciler (tarım traktörleriyle kullanılan)

TS EN 12525 Tarım makinaları - Ön yükleyiciler – Güvenlik

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# TRAKTÖR TİPİ KAZICI VE YÜKLEYİCİLER DENEY İLKELERİ

## 1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri; traktör gövdesi üzerinde ön tarafa monte edilmiş kova, arka tarafa monte edilmiş kazıcı donanımına sahip, kazma, kısa mesafe taşıma, doldurma, serme, yükleme, itekleme, sıyırma, süpürme, tıraşlama, küreme işleri için tasarımılanan, kendinden tahrikli lâstik tekerlekli beko loder kazıcı yükleyicilerin muayene, test ve raporlama esaslarını kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlanılmadan önce traktör tipi kazıcı yükleyici gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. Makine üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır. Makinayla birlikte koruyucu yapıya ait deney belgeleri (ROPS ve FOPS) istenmelidir.

- Kendi yürür makinalarda operatör sürücü kabini konumu ve tasarımı, operatörün makinayı doğrudan veya dolaylı çalıştırması ve makinanın iş sahasını görmesi için yeterli görüş açısına sahip olacağı şekilde olmalıdır.
- Operatör mahalli bir kabinle donatıldığı zaman, cam sileceği bulunmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Zemine 400 kPa'dan daha fazla basınç uygulamayan destekleme yüzey alanına sahip olmalıdır. Bu kural, alçaltılmış konumdaki müsaade edilen herhangi bir kepçe ile karşılanmalı,
- Destekleme tertibatında beklenmedik bir şekilde kendi kendine alçalmayı ve içeri çekilmeyi veya beklenmedik tehlikeleri önlemek için kilitleme tertibatına sahip olmalı,
- Destekleme tertibatları, yükleyici kolun yanında ayakta duran veya traktör oturağında oturan operatör tarafından yüksekliği ayarlanacak ve bağlanabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- 5 MPa'dan (50 bar) daha yüksek basınca sahip korumasız hortumlar, normal sürme konumundaki operatörden en az 1 m mesafeye yerleştirilmelidir. Herhangi bir arıza durumunda, 50°C'dan daha fazla sıcaklığa sahip sıvının operatöre erişmeyeceği şekilde hortumlar korunmalıdır.
- Ön yükleyiciler en az 150 mm kazma yapabilmelidir.
- Arka yükleyicilerin kaldırma kapasitesi arka yükleyici anma yükünün en az 2 katı olmalıdır.
- Arka yükleyicilerin koparma kuvveti arka yükleyici anma yükünün en az 2,5 katıdır.
- Kaldırma kollarının azami kaldırma yüksekliğinde yatayla yaptığı açı 72°'yi geçmemelidir.
- Toprak kepçelerinin ön kısmına takılan bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30-40 RSD-C arasında olmalıdır.
- Azami kaldırma yüksekliği, ağır materyallerin kaldırıldığı ön yükleyicilerde en az 2700 mm olmalıdır.

- Uzatma kolu takılmış durumda hafif materyalin kaldırılması durumunda ise en az 3700 mm olmalıdır.
- Uzatma kolu takılmamış durumda boşaltma yüksekliği en az 2200 mm, uzatma kolu takılmış durumda ise en az 3200 mm olmalıdır.
- Uzatma kolu takılmamış durumda boşaltma aralığı en az 800 mm olmalıdır.
- Arka boşaltma yüksekliği en az 2200 mm olmalıdır.
- Arka kaldırma yüksekliği en az 2500 mm olmalıdır.
- Kazıcı ve yükleyiciler TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda yürüme organlarının frenleme düzenleri bulunmalıdır.
- Kazıcı ve yükleyiciler üzerinde operatörün oturması gereken koltuk bütün çalışma ve işletim modlarında operatörü yeterli bir şekilde desteklemelidir.
- Çalışma esnasında operatörün üzerinde durması gereken platformlar düz ve yüzeyleri kaymayı önleyici yapıda olmalıdır.
- Emniyetli manevra yapabilmek için en az her iki yanda ve platformdan ayarlanabilen dış arka görüş aynasına sahip olmalıdır.

### **3.DENEY YÖNTEMİ**

#### **3.1.Deney Şartları**

Deneylere başlamadan önce ataşmanların, makinanın katalogunda belirtilen marka ve özelliklere sahip olduğu ve uygun şekilde bağlandığı kontrol edilmelidir. Lastik basınçları ve hidrolik sistem çalışma basınçları katalog değerlerine uygun olmalıdır.

Ayrıca deneylerin gerçekleştirildiği arazi ve çevre şartlarına ilişkin aşağıdaki koşullar belirlenmelidir.

Hava sıcaklığı (°C)  
Hava nemi (%)  
Toprak bünye sınıfı  
Arazinin eğimi  
Toprak nemi (%)  
Toprak yoğunluğu (kg/m<sup>3</sup>)  
Boşaltma yüksekliği (m)  
Penetrasyon direnci (kPa)

#### **3.2. Muayeneler**

##### **3.2.1. Azami Kaldırma Yüksekliği Muayenesi**

Ön yükleyici sert ve düz bir zemin üzerine yerleştirilerek önyükleyici kepçesi anma yükü kadar ağırlıkla yüklenerek kaldırma silindirleri kullanılarak, en yüksek konuma kadar

kaldırılır. Bu durumda kepçenin en alt noktası ile traktör tekerlekleri dayanma yüzeyi arasındaki düşey uzaklık ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.2. Boşaltma Yüksekliği Muayenesi

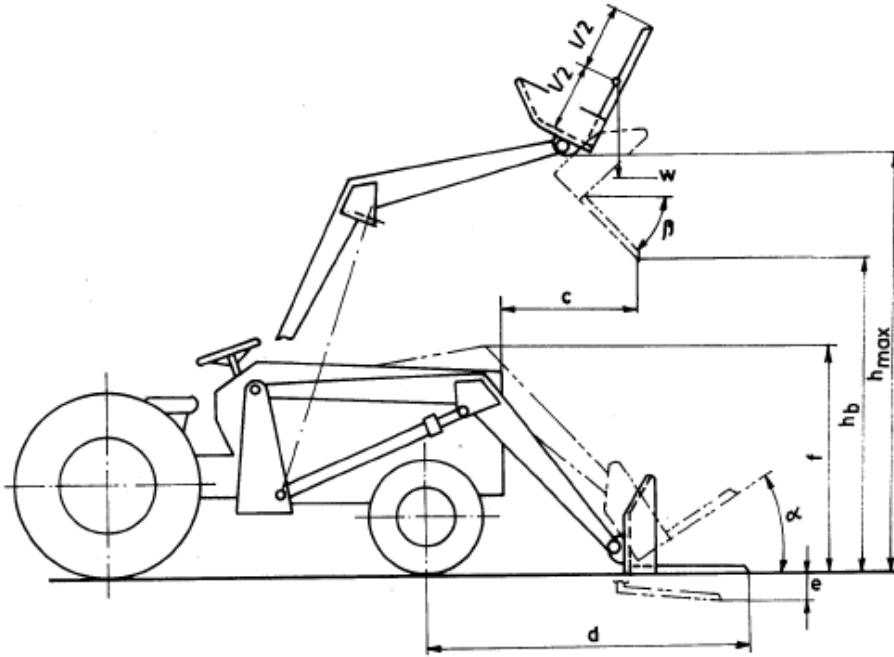
Ön yükleyici sert ve düz bir zemin üzerinde azami kaldırma yüksekliğine kaldırılır ve kepçesi boşaltma durumuna getirilir. Bu durumda kepçenin en alt noktasının traktör tekerlekleri dayanma düzlemine olan düşey mesafesi ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.3. Boşaltma Aralığı Muayenesi

Boşaltma yüksekliği ölçülen ön yükleyicinin kepçesinin en alt noktası ile traktörün en ön parçası arasında kalan yatay mesafe ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 3.2.4. Kazma Derinliği Muayenesi

Ön yükleyici Şekil-3'de gösterildiği gibi bir platform üzerine yerleştirilir. Kaldırma silindirleri tam kapalı duruma getirilerek kepçenin dayanma yüzeyi ile traktör tekerlekleri dayanma yüzeyi arasındaki düşey mesafe ölçülür. Ölçülen değerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.



Şekil 3 - Ön yükleyici boyutlar

## 3.3. Deneyle

### 3.3.1. Makine Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi

Aşağıda verilen ve yükleyici kovaya ait özellik arz eden bazı ölçüleri şekil-1 'e uygun olarak belirlenmelidir.

Genişliği

Hacmi (m<sup>3</sup>)

Maksimum Taşıma Kapasitesi (kgf)

Maksimum Kaldırma Kapasitesi (kgf) (Anma yükünün en az 2 katı olmalıdır.)

Boşaltma Yüksekliği (R) (Kol kısa iken en az 2200 mm, kol uzun iken en az 3200 mm olmalıdır.)

Kaldırma Yüksekliği (Q) (Kol kısa iken en az 2700 mm, kol uzun iken en az 3700 mm olmalıdır.)

Boşaltma Yüksekliğinde Uzanma (T)

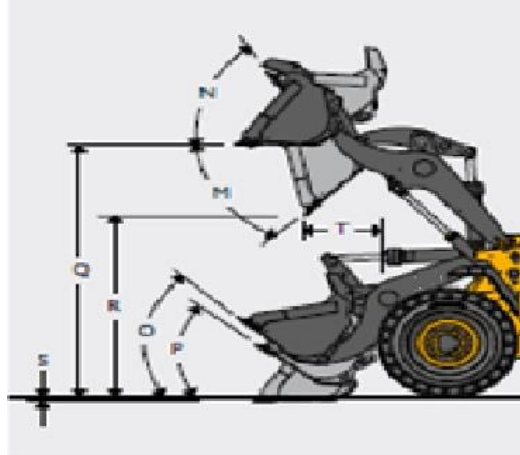
Kazı Derinliği (S) (En az 150 mm olmalı)

Yerdeki Kapanma Açısı (P)

Devirme Açısı (M)

Taşıma Pozisyonunda Geri Devirme Açısı (O)

Tam Yükseklikte Geri Devirme Açısı (N) (°)



şekil-1

Aşağıda verilen arka kazıcıya ait özellik arz eden bazı ölçüleri şekil-2 'ye uygun olarak belirlenmelidir.

Maksimum Kazı Derinliği (A)

Arka Tekerlek Ekseninde Yerden Uzanma (B)

Bom Dönüş Ekseninden Yerden Uzanma (C)

Bom Dönüş Eksenini, Maksimum Yatay Uzanma(D)

Makine Ekseninden Yana Uzanma (E)

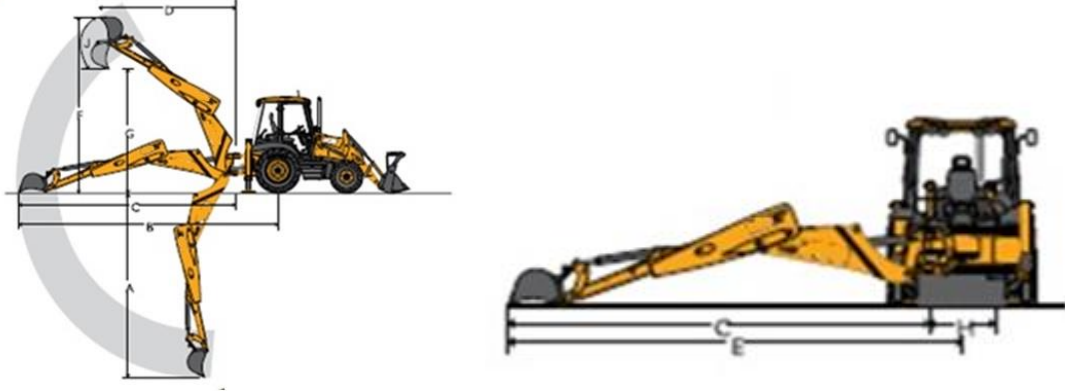
Çalışma Yüksekliği (F)

Maksimum Yükleme Yüksekliği (G)

Arka Kova Açısı (°) (J)

En Uzakta Kaldırma Kapasitesi (kg)





Şekil - 2

### 3.3.2.Kaldırma ve İndirme Süresi

Yükleyici boş durumda iken, tekerlek dayanma yüzeyinden azami kaldırma yüksekliğine kaldırılması için geçen süre 5 defa ölçülür ve ortalaması alınır. Kaldırma süresi en fazla 10 sn olmalıdır. Aynı şekilde yükleyici azami kaldırma yüksekliğinden tekerlek dayanma yüzeyine indirilmesi için geçen süre 5 defa ölçülür ve ortalaması alınır. İndirme süresi en fazla 5 sn olmalıdır.

### 3.3.3 Sertlik Deneyi

Ön yükleyicinin işleyici organlarının en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Toprak kepçelerinin ön kısmına takılan bıçak ve kazıcı ayaklarında kullanılan malzemelerin sertlikleri 30- 40 RSD-C arasında olmalıdır.

### 3.3.4. Yapısal Sağlamlığı

Kazıcı ön ve arka yükleyicisi üzerinde montaj ve işçilik kalitesi değerlendirilmeli, mukavemet deneylerine göre yükleyicide oluşabilecek çatlama, kırılma ve kalıcı deformasyon incelenmelidir.

### 3.3.5. İş Başarısı

Yükleyici kaba toprak, gübre ve kum doldurma ile yükleme işlerinde kullanıldığında iş başarısı kontrol edilmelidir.

Bir boşaltma anından daha sonraki boşaltma anına kadar geçen çevrim süresi ortalama 20 m' lik mesafe için toplam geçen süre dikkate alınır. Yoğunluğu belirli kumla gerçekleştirilen denemelerde yükleyicinin ortalama iş başarısı ton/h olarak verilmelidir.

Yapılan deneyler sonucunda ön yükleyicinin tarım tekniği yönünden fonksiyonunu yerine getirip getirmediği belirtilmelidir.

### 3.3.6.Gürültü

Gürültü ölçümleri TS ISO 6394 'e göre yapılmalıdır. Yapılan deneylerde elde edilen sonuçlar Çizelge-1 'deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge-1 Gürültü Deney Sonuçları

Ölçüm Pozisyonu		Ölçüm Sonucu (dBA)			
		1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama
Rölanti	Kapı Kapalı				
	Kapı Açık				
Tam Gaz	Kapı Kapalı				
	Kapı Açık				

### 3.4. Değerlendirme Kriterleri

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde, TS ISO 5327 ve TS ISO 6394 dikkate alınır.

Ön yükleyicinin kaldırma süresi en fazla 10 sn olmalıdır.

Ön yükleyicinin indirme süresi en fazla 5 sn olmalıdır.

Ölçülen gürültü seviyesi 85 dBA'yı geçmemelidir.

Kovanın maksimum kaldırma kapasitesi, anma yükünün en az 2 katı olmalıdır.

Kovanın boşaltma yüksekliği; kol kısa iken en az 2200 mm, kol uzun iken en az 3200 mm olmalıdır.

Kovanın kaldırma yüksekliği; kol kısa iken en az 2700 mm, kol uzun iken en az 3700 mm olmalıdır.

Kovanın kazı derinliği en az 150 mm olmalıdır.

## 4. RAPORLAMA

Raporlama için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsamı gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun " 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Bom ve kol
- Kova
- Kepçe

- Kabin ve kumanda kolları ve Göstergeler

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.4.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS ISO 5327 Ön Yükleyiciler (Tarım Traktörlerinde Kullanılanlar)

TS ISO 6394 İnşaat ve Kazı Makinalarından Yayılan Dış Gürültünün Operatör Konumunda Ölçülmesi

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# ÜRÜN FIRÇALAMA VE PARLATMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri ürün fırçalama ve parlatma makinalarını kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır. Makina üzerinde firmayı ve ürünü tanıttıcı bir madeni etiket bulunmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakınının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Makinaların dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.
- Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektrik motoru paslanmaya karşı korunmuş bir mahfaza içinde yer alan ve tahrik işlemi 220 – 380 V 50 Hz elektrik akımı ile çalışmalıdır.
- Ürün ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
- Tarım ürünleri ile temas eden paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı madde ve malzemeler ürünün özelliğine göre kalay veya krom ve kromoksit ile kaplanır. Kaplanmış metal, gerektiğinde ürünün özelliğine uygun olarak lak veya plastik ile kaplanabilir.
- Metal esaslı malzemelerin gıda ile temas eden yüzeyinin kaplanmasındaki kalay miktarı en az 2,3 g/m<sup>2</sup>, krom miktarı en az 50 mg/m<sup>2</sup> ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m<sup>2</sup> olmalıdır.

- Kaplama maddelerinin bileşiminde, antimon, kadmiyum ve arsenik miktarı her biri için % 0,002'den, kurşun miktarı % 0,5'ten fazla olamaz.
- Ürün ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler gıdaya geçmeyecek ve toksik madde içermeyecek şekilde olmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makina üzerinde en az iki ayrı yerde "Acil Durdurma" butonu bulunmalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Elekli makinaların elekleri TS 5646'ya uygun olmalıdır.
- İşleme bölgesine gelen meyvelerin ve sebzelerin temizliği ve sağlığı pazarlanacak ürünün bakteriyolojik değerlerini etkilemektedir. Bu nedenle silo veya havuzlardan gelen meyveler öncelikle fırçalama-yıkama makinelerine geçmektedir. Böylelikle meyvelerden toprak, çamur, mikroorganizmalar ayrılarak temizlenmelidir.
- Gözle yapılan kontrollerde meyvelerin üzerlerinde herhangi bir çamur kalıntı kalmamalıdır.
- Fırçalamanın etkisi ile meyve ile sebze ve kabuğunda çizilme veya hasar olmamalıdır.
- Ürünler döner fırçalı merdaneler üzerinden geçirilerek yıkaniyorsa fırça devri 100 d/d' dan küçük olmalıdır.
- Ürünün fırça ile temizlenmesi 20 saniyeyi, kirlilik durumuna göre en fazla 30 saniyeyi geçmemelidir.
- Kullanılan fırçalar % 100 at kılından veya % 50 at kılı, % 50 yumuşak plastik kıldan yapılmış olmalıdır.
- Kıl sertliği 40 durometrenin altında olmalıdır.
- Yıkama işlemi memelerden püskürtülen basınçlı su ile yapılıyorsa basınç 0,7 kg/cm<sup>2</sup>' den fazla olmamalı ve ürün 12 saniyeden fazla memeler altında kalmamalıdır.
- Mumlama işlemi döner fırça yardımıyla yapılıyorsa fırça devirleri 100 d/d'yı geçmemelidir. Eğer bu işlem püskürtme yöntemi ile yapılıyorsa ürünlerin tüm yüzeylerinin homojen olarak mumlanması için makaralı götürücüler kullanılmalıdır.
- Mumlama işleminde 1 ton meyve için 1,5-2 litre mumlama maddesi kullanılmalıdır.
- Mumlama malzemesi kesinlikle su ile karıştırılmamalıdır.
- Mumlama işleminden sonra ürünün kurutulması için gerekli olan hava sıcaklığı 50°C olmalıdır.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1. Deney Şartları

#### 3.2. Deneyler

##### 3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

- Makinanın gözle ilk kontrolü yapılır. Yapısal bir bozukluğu olup olmadığı tespit edilir.
- İmalatçının önerilerine göre gerekli ayarları yapılarak en az 1 saat süreyle boşa çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı gözlenir. Ayrıca, hareketli elemanlarda, aşırı ısınma, sürtünme ve zorlanmalar olup olmadığı kontrol edilir.
- Makinanın işe hazırlanma kolaylığı kontrol edilir.
- Makinanın çalışma ve taşınması sırasında gerekli emniyet (TS EN ISO 4254-1, TS EN ISO 12100) donanımlarına sahip olup olmadıkları kontrol edilir.
- Tamir, bakım ve ayar işlemlerinin kolaylıkla yapılıp yapılamadığı kontrol edilir.
- Elektrik kabloları ve yakıt iletim boruları potansiyel aşındırıcı metal yüzeylere temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiş olmalı, mümkün değilse korunmuş ve yalıtılmış olmalıdır.

##### 3.2.2. Uygulama Deneyleri

Deneye başlamadan önce imalatçı firma önerilerine göre makinanın ayarları yapılır. İlgili bağlantılar kontrol edilir. Temizlenecek ürün tipi seçilir.

Ürün doldurma ve boşaltma süreleri ölçülür. Ürün temizleme fırçalama ve parlatma için geçen süre saptanır. Elde edilen verilere bağlı olarak makina kapasitesi (t/h veya kg/h), doldurma ve boşaltma kapasiteleri (t/h veya kg/h) hesaplanır. Söz konusu parametrelerin imalatçı firmanın önerdiği değerlere uygunluğu kontrol edilir.

Deneme sonunda elde edilmiş olan sonuçlar yazılarak veya tablo halinde verilir.

Ürün cinsi	Fırça hızı (dev/min)	İşleme kapasitesi (ton/h)	Belirlenen sonuçlar
A	a	1	
		2	
		3	
	b	1	
		2	
		3	
	c	1	
		2	
		3	

### 3.2.2.1 Fırça Deneyleri

Fırça deneyleri için farklı ürünlerde, belirli hızlarda ve değişik yüklemelerde makina çalıştırılarak fırçaların son durumları belirlenir. Fırçaların yumuşaklığı ve sertliği belirlenir.

### 3.2.2.2. Performans Deneyleri

Makine farklı ürünlerde, belirli hızlarda ve değişik yüklemelerde çalıştırılarak yıkama ve fırçalama kalitesi belirlenir. Su sarfiyatı l/h olarak tespit edilir. Eğer kurutma için hava kullanılıyor ise gönderilen hava miktarı m<sup>3</sup>/s olarak belirlenir.

### 3.2.2.3.Fırçalama Kapasitesinin Hesaplanması

Makine farklı ürünlerde, belirli fırça hızlarında ve değişik yüklemelerde çalıştırılarak yıkama ve fırçalama sonunda ürün üzerindeki kalıntılar tespit edilir.

### 3.2.2.4. Laboratuarda Kontrol

Farklı ürünlerde belirli bir süre fırçalama işlemi yapıldıktan sonra fırçalar sökülerek fırçaların önceki boyları ile sonraki boyları karşılaştırılarak yıpranma yüzdesi bulunur. Ayrıca cm deki fırça kılları sayılarak dökülme yüzdesi belirlenir.

Makinanın enerji tüketimi kW/ton olarak belirlenir.

### 3.2.2.5. Fırçalama Hızının Hesaplanması

Makine farklı ürünlerde, farklı fırçalama hızlarda ve değişik yüklemelerde çalıştırılarak yıkama ve fırçalama sonunda ürünün üzerindeki kalıntılar ve deformasyon durumuna göre maksimum ve minimum fırçalama hızı tespit edilir.

### 3.2.2.6. Kirlilik oranının belirlenmesi (Toprak firesi)

Seçilen 10 kg adet ürün önce üzerine yapışık toprak, sap, taş vb. materyal ile birlikte tartılır (1. tartı). Sonra bu ürünler sert bir naylon ya da madeni telli bir fırça ile yüzeyi zedelenmeyecek şekilde topraklarından temizlenerek yeniden tartılırlar (2. tartı). Daha sonra toprak firesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır. Hesaplanan kirlilik oranı (toprak firesi) en fazla % 12 kirli olacak şekilde temizleyebilmelidir.

$$\text{Toprak firesi (\%)} = \left( \frac{1. \text{ tartı} - 2. \text{ tartı}}{1. \text{ tartı}} \right) * 100$$

### 3.2.2.7. Gürültü deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 standardına göre yapılır. Makina ile çalışan işçilerin kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi, aşağıda verilen şartlarda tespit edilir.

- Makina boşta çalışırken,
- Makina üniteleri tam yükte çalışırken yapılır.
- Sonuç Madde 2'ye uygun olmalıdır.

## 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Denemeye tabi tutularak değerlendirmeler kapsamında belirtilen ölçütlerden özellikle, sistemin tıkanmaması ve zedelenme düzeyinin belirtilen oranların altında kalması koşulu başta

olmak üzere iş güvenliği, gerekli belgeler ve tasarım parametreleri açısından olumlu veya olumsuz kanaatine varılan fırçalama ve parlatma makinasının “Tarım Tekniği” yönünden olumlu/olumsuz deney raporu düzenlemesi sonucuna varılır. Saptanan olumsuzlukların ortadan kaldırılmaması durumunda söz konusu sisteme/ileticiye olumsuzluk raporu verilir ve tüm deney kuruluşlarına gerekçeleri ile bildirilir.

#### **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Fırçaların ve Parlaticının Ölçüleri
- Fırçalama ve Parlaticının Çalışma Şekline Ait Özellikler
- Hareket İleten Motor İle İlgili Özellikler

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

#### **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 5272. Tohumluk temizleme makinaları (selektörler).

TS 13884 Zeytin eleme/sınıflandırma makinası

Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği (2014/33)

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.



# ÜRÜN KURUTUCU MAKİNA VE TESİSLERİ DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, tarımsal amaçlı ürünleri kurutmak amacıyla kullanılan kurutucuları kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyle düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır. Makina üzerinde firmayı ve ürünü tanıttıcı bir madeni etiket bulunmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektrik motoru paslanmaya karşı korunmuş bir mahfaza içinde yer alan ve tahrik işlemi 220 – 380 V 50 Hz elektrik akımı ile çalışan, en az 2 kW gücünde olmalıdır.
- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Makina üzerinde en az iki ayrı yerde "Acil Stop" butonu bulunmalıdır.
- Tarımsal ürünlerin kurutulmasında kurutma sıcaklığı ve kurutma sonrası nem değerleri Tablo 1 ile uyumlu olmalıdır.
- Ürün ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
- Ürün ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler gıdaya geçmeyecek ve toksik madde içermeyecek şekilde olmalıdır.
- Bazı sebze ve meyvelerin kurutma sonunda nem değerleri ile kuruma sıcaklıkları Tablo 1'de verilmiştir. Deneylerde bu sıcaklık ve nem değerlerine dikkat edilmelidir.

Tablo 1 Ürünlerin kurutma sıcaklık ve nem değerleri.

ÜRÜN ADI	KURUTMA SONUNDA NEM DEĞERİ (%)	İZİN VERİLEN EN YÜKSEK KURUTMA SICAKLIĞI (°C)
Çeltik (Ham)	11	50
Çeltik (Kısmi Kaynatılmış)	13	50
Mısır	15	60
Buğday	16	45
Tahıl	14	50
Pirinç	11	50
Bakliyat	9-10	40-60
Yağlı Tohumlar	7-9	40-60
Yeşil Bezelye	5	65
Karnabahar	6	65
Havuç	5	75

Yeşil Fasulye	5	75
Soğan/Sarımsak	4	55
Yeşil Sebzeler	7	55-65
Beyaz Sebzeler	5	55-65
Kırmızı Sebzeler	5	55-65
Lahana	4	55
Tatlı Patates	7	75
Patates	13	75
Biber	5	65
Elma	24	70
Kayısı	18	65
Üzüm	15-20	70
Muz	15	70
Bamya	10	60
Mantar	12	55-65
Ananas	10	65
Domates	10	60
Fındık (İç)	4-5	40
Kabuklu Fındık (İç)	7	40
Kabuklu Fındık (Kabuklu)	12	40
Ceviz (Kabuklu)	8-10	38
Ceviz (İç)	4-5	38

- Tablo'da yer almayan ürünlerin kurutma sıcaklıkları ve kurutma sonunda muhafaza ve depolama için ulaşılmaması gerekli nem değerleri için TS Standartları ve bilimsel kaynak verileri esas alınır.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1. Deney Şartları

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır. Deneyler öncesi gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra teknik ölçüleri (genel ölçüleri, kütlesi vb.) alınır.

Denemeye alınacak ürünlerin kurutma başlangıcı nem ve kurutma sıcaklıkları Tablo 2 ile uyumlu olmalıdır.

#### 3.2. Deneyler

##### 3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

- Kurutucunun gözle ilk kontrolü yapılır. Yapısal bir bozukluğu olup olmadığı tespit edilir.
- İmalatçının önerilerine göre gerekli ayarları yapılarak en az 1 saat süreyle boşa çalıştırılır. Kurutucunun düzenli çalışıp çalışmadığı gözlenir. Ayrıca, hareketli elemanlarda, aşırı ısınma, sürtünme ve zorlanmalar olup olmadığı kontrol edilir.
- Kurutucunun işe hazırlanma kolaylığı kontrol edilir.
- Kurutucunun çalışma ve taşınması sırasında gerekli emniyet (TS EN ISO 4254-1, TS EN ISO 12100) ve trafik donanımlarına sahip olup olmadıkları kontrol edilir.
- Tamir, bakım ve ayar işlemlerinin kolaylıkla yapılıp yapılamadığı kontrol edilir.

- Elektrik kabloları ve yakıt iletim boruları potansiyel aşındırıcı metal yüzeylere temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiş olmalı, mümkün değilse korunmuş ve yalıtılmış olmalıdır.
- Yakıt iletiminde sızıntı olup olmadığı kontrol edilir.

### 3.2.2. Uygulama Deneyleri

Deneye başlamadan önce imalatçı firma önerilerine göre kurutucunun ayarları yapılır. İlgili bağlantılar kontrol edilir. Kurutulacak ürün tipi seçilir ve her bir ürün için kurutma öncesi nem tayini yapılır. Üretici firmanın önerdiği maksimum kapasitede yükleme yapılarak kurutma deneyleri yürütülür.

Ürün doldurma ve boşaltma süreleri ölçülür. Ürün nemi istenilen değere düşene kadar geçen süre saptanır. Elde edilen verilere bağlı olarak kurutma kapasitesi (t/h veya kg/h), doldurma ve boşaltma kapasiteleri (t/h veya kg/h) hesaplanır. Söz konusu parametrelerin imalatçı firmanın önerdiği değerlere uygunluğu kontrol edilir.

Kurutucunun özgül enerji tüketimi (kWh/kg su) saptanır. Bu amaçla, sadece kurutma sırasında tüketilen enerji miktarı belirlenir ve bu değer kurutulan üründen buharlaştırılan su miktarına oranlanır.

Üründen buharlaştırılacak su miktarı aşağıdaki eşitlikle hesaplanır:

$$\Delta M = \frac{Mb(Ub - Uk)}{100 - Uk}$$

Burada;

$\Delta M$  : Buharlaştırılan su miktarı (kg),

$Mb$  : Ürün başlangıçtaki ağırlığı (kg),

$Ub$  : Ürünün başlangıçtaki su içeriği (%),

$Uk$  : Kurutma sonunda ürünün su içeriği (%)’dir.

Kurutucunun özgül enerji tüketimi değeri en fazla 1 kWh/kg su olmalıdır.

Kurutulacak ürünün niteliğine göre ortaya çıkabilecek zarar şekilleri dikkate alınarak belirlenecek bir metotla ürün hasarları saptanır. Bunun için ürün kurutucuya yüklenmeden önce ve kurutulduktan sonra hasar tespiti yapılır. Giriş ve çıkışta belirlenen hasarlı ürün oranları arasındaki fark % 1’i aşmamalıdır. Tohumluk amaçlı taneli ürün kurutulması söz konusuysa gözle kontrollerde sağlam görünen tanelerin embriyolarının canlı kalıp kalmadıkları çimlenme testleri ile kontrol edilmeli ve sonuçlar ürün hasarlarına dahil edilmelidir.

Deneylerde enerji kaynağı olarak firma tarafından makina için beyan edilecek elektrik, kömür, güneş enerjisi, akar yakıt veya gaz yakıtlar esas alınır. Deneylerde bunların dışında odun, kabuk, kavuz, saman vb. yanıcı maddeler ile deney yapılamaz.

#### 3.2.2.1 İş başarısı

Makinanın iş başarısı ağırlık (kg/h) olarak ,

$$Q = \frac{P}{t} \text{ (kg/h)}$$

Burada;

P : Tam doldurulmuş durumda bir seferde alınan ürünün ortalama ağırlığı (kg)

t : Geçen zaman (h)

### 3.2.2.2 Özgül Enerji Tüketimi

Ürün kurutucunun ürünü kurutma süresince elektrik enerji tüketimini kWh olarak tespit edilir.

$$e = \frac{E}{G}$$

Burada;

e : Özgül enerji tüketimi (kWh/kg),

E : Enerji tüketimi (kWh),

G : Kurutulan ürün miktarı (kg).

Enerji kaynağı olarak farklı yakıtlar kullanılıyor ise aşağıdaki tabloya göre elektrik enerjisine dönüşüm yapılır.

Yakıtları elektrik enerjisi (kWh) eş değerlikleri

Yakıt Cinsi	Elektrik Enerjisi Eş Değeri (kWh)
D.GAZ (m <sup>3</sup> )	8,91
ODUN (kg)	1,76
KÖMÜR (kg) Soma	4,2
MOTORİN (lt)	10,3

### 3.2.2.3. Denge Deneyi

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir.

## 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Yapılan gözlem ve deneyler sonucunda, kurutucunun yapısal ve fonksiyonel açıdan tarım tekniğine uygun olup olmadığı deney sonuçlarıyla birlikte açıklanır. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Makina belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

Makinenin tarım tekniğine uygunluğu konusunda deney kurulunun kararı yazılır.

#### **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az bu metottaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

Deney sonuçları yapısal sağlamlık, iş kalitesi ve güç gereksinimi gibi yukarıda alınan değerler alt başlıklar halinde verilebilir.

#### **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

GÜNGÖR, A., 2013. Sebze ve Meyve Kurutmada Kullanılan Kurutucular ve Kurutma Teknolojileri, 11. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ, İzmir.

TS 3074, Kabuklu Fındık

TS 3075, İç Fındık

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

MEB, 2012. Gıda Teknolojisi, Sebzeleri Kurutma, Ankara

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# ÜZÜM YIKAMA VE SERME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarımsal amaçlı üzüm yıkama ve serme makinalarını kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde çift conta veya örtme kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Ürünün serme ünitesine iletilmesi amacıyla kullanılan bantlı götürücü gövdesi konveyör elemanlarını ve katalogunda belirtilen taşıma kapasitesinde yüklenen materyali taşıyabilecek yapıda olmalıdır.
- Yıkama/bandırma çözeltilisinin değiştirilmesini sağlayacak tahliye vanası bulunmalıdır.
- Konveyör üzerinde taşınan yıkanmış ürünlerden sıızan çözeltilinin tekrar depoya iletilmesi veya uzaklaştırılması için bant üzerinde yeterli sayıda ve çapta delikler olmalıdır.
- Bantlı götürücünün çevresinde çalışan kişilerin güvenliği açısından koruyucu yapılmış mahfazalar konmalıdır. Konveyör bant gerginlik ayarı elle veya otomatik olarak yapılabilmelidir.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir. Makina eğimli arazilerde çalışabilmeli imalatçı firma çalışma eğimini belirtmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu muhafazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları, makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makina, bandı çalışma halinde iken, bandın hareketini istenildiği anda durdurulabilecek frenleme tertibatına sahip olmalıdır. makinanın bandı yüklü durumda ve hareketsiz iken bandın geri hareketini önleyecek otomatik kilitleme tertibatı ile donatılmış olmalıdır.
- Tarım ürünleri ile temas eden paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı madde ve malzemeler ürünün özelliğine göre kalay veya krom ve kromoksit ile kaplanır. Kaplanmış metal, gerektiğinde ürünün özelliğine uygun olarak lak veya plastik ile kaplanabilir.

- Ürün ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler gıdaya geçmeyecek ve toksik madde içermeyecek şekilde olmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makinaların imalatında insan sağlığına uygun malzemeler kullanılmalıdır.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller kullanılmalıdır.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

### **3. DENEY YÖNTEMİ**

#### **3.1. Deney Şartları**

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanarak, uygulamalar hasat koşullarında ve üretici sergi alanlarında yapılır.

#### **3.2. Deneyler**

##### **3.2.1. Yıkama deneyi**

Yıkama/bandırma deneylerinde üründen ayrışan yaprak, çöp vb. materyalin elek ve filtreler tarafından tutularak devir daim pompası emiş hattına ve serme ünitesine geçişi engellenmelidir. Etkin bir bandırma işlemi için ürün bandırma/yıkama çözeltisi kirlendiğinde temiz çözelti ile takviye edilmesi veya tamamen değiştirilmesine imkan verecek doldurma ve tahliye vanaları olmalıdır.

##### **3.2.2. Serme deneyi**

Sergi malzemesi seren rulo genişliği, konveyör de kullanılan sonsuz bant genişliğinden küçük olmamalıdır. Ürünün konveyör dışına taşması ve dökülmesini önlemek amacıyla bant hattına muhafaza yapılmalıdır. Konveyör açısı elle veya otomatik ayarlanabilmelidir.

##### **3.2.3. Denge deneyi**

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir.

### **3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma ve pompa da tıkanma olmamalıdır. Denemeye alınan makine deneyler sonucunda yukarıda belirtilen kriterlerden her birini sağlıyorsa makinanın amacına uygun olduğu kanaatine varılır.

#### **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Hareket İletim Düzeni
- Emniyet Tertibatı
- Yıkama Ünitesi
- Materyal Taşıyıcı Ünite
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

Bu bölümde sonuçlarının kısa özeti ve değerlendirilmesi yapılır ve makinanın tarım tekniğine uygunluğu konusunda deney kurulunun kararı yazılır.

#### **5. KAYNAKLAR**

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS 8422 Taşınabilir band konveyörler (tarımda kullanılan)

Üzüm Kurutma Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Ali GÜLER, Dr. M. Edip KÖYLÜ)

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

### **YAĞMURLAMA SULAMA BAŞLIKLARI DENEY İLKELERİ**

#### **1.KAPSAM**

Bu deney ilkeleri yağmurlama sulama sistemlerinde kullanılan değişik tip ve yapıdaki yağmurlama başlıklarını kapsar.



## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deney kapsamındaki yağmurlama başlığının hareketli parçalarının çalışması kontrol edilir. Daha sonra yağmurlama başlığı parçalara ayrılır ve parçalar TS ISO 7749-1 standardı dikkate alınarak gözle ilk kontrolü yapılır. Bu kontrollerde parçalarda kabarcık, çatlak veya uzantı gibi imalat hataları bulunmamalıdır.

Gözle kontrolde aşağıdaki özellikleri ara;

- Yağmurlama başlıkları metal veya plastikten yapılmalıdır. Metal yağmurlama başlıkları bakır alaşımı veya sulama suyu ile kullanıldığında korozyona direnci mekanik özellikleri bakır alaşımın özelliklerinden daha az uygun olmayan diğer metallerden yapılmalıdır.
- Su ile temas hâlinde olan ve güneş ışığına maruz kalan yağmurlama başlıklarının plastik kısımları mat (opak) olmalıdır.
- Kızılötesi (UV) ışınımına maruz kalan yağmurlama başlıklarının plastik kısımları UV ışınımını önleyici direnç ihtiva etmelidir.
- Aynı tip ve imalatçı tarafından imal edilen memeler dahil yağmurlama başlık parçaları birbiriyle değiştirilebilir olmalıdır.
- Yağmurlama başlığı dişler aracılığıyla veya diğer araçlarla yükselticiye bağlanabilmelidir.
- Değiştirilebilir memeler yağmurlama başlığına vida dişliyle, itilerek veya bakım şartları altında ekleme parçalarının hızlı ve etkin değiştirmeye imkân veren diğer herhangi bir metotla takılabilmelidir.
- Yağmurlama başlığının parçaları ayrılır ve parçalar gözle kontrol edilir. Parçalarda kabarcık, çatlak veya uzantı gibi imalat hataları bulunmamalıdır.
- Ön kontrol sırasında tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesi için imalatçı ile görüşülerek bir süre belirlenir, Eğer bu süre içerisinde uygunsuzluklar giderilmezse deneylere başlanmaz ve makinaya ait dosya deney kurulunda değerlendirilir.

## 3. DENEY YÖNTEMİ

### 3.1. Deney Şartları

1. Deneyler için kapalı veya açık bir yerde kurulu bir deney düzeni kullanılır.
2. Deney anında çalışma basıncı sürekli kontrol edilmelidir. Basınç değerlerinde % 5 'den fazla bir sapmaya izin verilmemelidir.
3. Deneylerde kullanılan suyun sıcaklığı 30<sup>0</sup>C 'den fazla olmamalıdır. Deney başlangıcında ve sonunda su sıcaklığı ölçülmelidir.
4. Deneylerde imalatçı firmanın önerdiği gözenek açıklığına sahip bir filtre kullanılmalıdır.
5. Hava sıcaklığı deneyler esnasında 5-25<sup>0</sup>C arasında olmalıdır.
6. Hava basıncı, hava sıcaklığı ve hava nemini tespit eden kaydedici cihazlar bulunmuyorsa, bu değerler deney başlangıcında, deney esnasında ve sonunda okunarak kaydedilmelidir.
7. Fırlatma mesafesi ölçüm deneyleri esnasında, yerden 2 m yükseklikteki rüzgâr hızı, 0,5 m/s değerini aşmamalıdır.

8. Deneyleerde kullanılan ölçme cihazlarının doğruluğu için izin verilen sapma değerleri; basınçölçerlerde % 2, debi ölçerlerde ise % 1 in üzerinde olmamalıdır.
9. Yağmurlama sulama başlığının çalışma basıncına bağılı olarak başlık debisi, başlığın devir sayısı (döner yağmurlama başlıkları için), su püskürtme açısı, etkin kapsama alanı çapı veya fırlatma (püskürtme) mesafesi, devir sayısı yeknesaklığı ve debi yeknesaklığı, yağmurlama hızı belirlenir.
10. Yağmurlama başlığı bir yükseltici ile laterale yerleştirilir. Başlığın yerden yüksekliği, başlığın özelliğine ve büyüklüğüne göre imalatçı firma tarafından belirtilen yükseklikte olmalıdır.
11. Başlık deneylerinde, yağmurlama başlığının çalışma basınç değerini sağlayacak uygun bir pompa kullanılır.
12. Yağmurlama başlığının basıncı, başlık girişinden hemen önce bir hortum aracılığıyla yükselticiye takılan ve başlıkla aynı seviyede yerleştirilmiş bir manometre yardımı ile kontrol edilir.
13. Deney basıncı olarak imalatçı tarafından beyan edilen genel işletme basıncı kullanılır. Böyle bir değer beyan edilmemişse deney basıncı TS ISO 7749-1 standardında belirtilen yöntem kullanılarak belirlenir.
14. Başlığın debisi, lateral üzerine yerleştirilen bir debimetreye ölçülebilir. Başlığın 10 tur dönmesi sonucunda geçen zamandan bir dönüş için geçen ortalama zaman (dönme hızı  $\text{min}^{-1}$ ) değeri saptanır. Deney anındaki hava basıncı, hava sıcaklığı ve hava nemi değerleri amaca uygun cihazlar yardımıyla tespit edilir.
15. İşletme basıncı basınç aralığı olarak verilmişse veya böyle bir değer beyan edilmemişse, deney basıncı Tablo 1'e göre tayin edilir.

**Tablo 1**

Eş değer meme çapı* d (mm)	Deney basıncı (kPa)
$d < 2$	200
$2 \leq d \leq 7$	300
$7 < d \leq 20$	400
$d > 20$	500

\*Eş değer meme çapı TS ISO 7749-1 Ek A'ya uygun olarak hesaplanır.  
Eş değer meme çapı beş adet memenin ölçülen debisinden elde edilen ortalama debi ile belirlenir.

Eş değer meme çapı (mm), d, 10 mm'den büyük olduğunda aşağıda verilen bağıntı ile hesapla.

$$d = 2 \sqrt{\frac{q}{\pi c \sqrt{0,2gp}}} \times \frac{1000}{60}$$

Burada:

- $q$  : Memeli yağmurlama başlığı debisi (m<sup>3</sup>/h),  
 $c$  : Meme akış katsayısı (eş değer meme çapı hesaplanmasında 0,9 alınır),  
 $g$  : Yer çekimi ivmesi (9,81 m/s<sup>2</sup>),  
 $p$  : Deney basıncı (kPa)

Debi (0,05 – 7,13 m<sup>3</sup>/h) ve eş değer meme çapları (1,0 – 10 mm) TS ISO 7749-1 Çizelge A.1' de verilmiştir.

## 3.2. Deneyler

### 4.3.1 Dayanım Deneyleri

#### 4.3.1.1 Ortam sıcaklığında hidrostatik basınca direnç deneyi

- Yağmurlama başlığını deney tezgahına bağla ve deney süresince bağlantıda hiçbir sızıntı olmayacak şekilde memeleri kapat ve sistemde hiç hava kalmaması sağla.
- Deney basıncının bir çeyreğinden başlayarak, her basınç aşamasında sistem basıncı 5 s süreyle sabit tutularak, 100'er kPa'lık adımlarla arttır.
- Su basıncını en yüksek etkin basınç ( $P_{en \text{ yüksek}}$ ) değerinin 2 katına yükselt ve ortam sıcaklığında bu basınç seviyesinde metal yağmurlama başlıklarını 10 dakika plastik yağmurlama başlıklarını 1saat tut.
- Deney sırasında yağmurlama başlığı gövdesinde contalarında herhangi bir hasar ve sızıntı olmamalıdır.

#### 4.3.1.2 Yüksek sıcaklıkta hidrostatik basınca direnç deneyi

- Yağmurlama başlığını deney tezgahına bağla ve deney süresince bağlantıda hiçbir sızıntı olmayacak şekilde memeleri kapat. Yağmurlama başlığını 60°C sıcaklığındaki suya daldır bu konumda su ile doldur ve sistemde hiç hava kalmamasını sağla.
- En yüksek etkin basınçta; metal yağmurlama başlıkları için 1 saat ve plastik yağmurlama başlıkları için ise 24 saat süreyle su basıncı muhafaza et.
- Daha sonra ise yağmurlama başlığını sistemden çıkart ve deney basıncına eşit bir basınç girişine bağla. Teknik açıdan mümkün olduğunda elle dakikada 2 tam devir olacak şekilde çevrilmelidir. Yağmurlama başlığı gövdesinden ve bağlantılardan sızıntı olup olmadığı kontrol et.

### 3.2.2. İşletme Deneyleri

- İşletme deney esnasında basınç  $\pm\% 4$ 'den daha fazla değişmemelidir.

### 3.2.2.1 Devir sayısı yeknesaklığı deneyi

- Bu deney bir devrini 20 s'den daha fazla sürede tamamlayan (devir sayısı devir/20 s'den daha az olan) yağmurlama başlıklarına uygulanır.
- Yağmurlama başlığı düşey bir yükseltici borusuna monte edilmiş hâldeyken yağmurlama başlığı deney basıncında çalıştırılır ve her çeyrek devir için geçen süre ayrı ayrı ölçülür.
- Bir çeyrek devir için gerekli ortalama süre ve ortalamadan olan en büyük sapmalar (%) olarak hesapla ve ortalamadan en fazla sapmalar  $\pm$  % 12'den daha fazla olmamalıdır.

### 3.2.2.2. Debi yeknesaklığı deneyi

- Yağmurlama başlığı yükselticiye veya imalâtçı tarafından tavsiye edilen diğer bağlama tertibatına monte edilmiş haldeyken, deney basıncında denenir.
  - a) Anma debisi 250 L/h 'e kadar olan yağmurlama başlıkları için % 7,
  - b) Anma debisi 250 L/h 'den büyük olan yağmurlama başlıkları için % 5 sapma değerini geçmemelidir.

### Ortalama Yağmurlama Hızı

Yağmurlama başlıklarının yerleştirildiği farklı tertip aralıkları için ortalama yağmurlama hızı ;

$$I_y = \frac{1000 \cdot q}{S_1 \cdot S_2}$$

Eşitlikte;

$I_y$ : Başlığın ortalama yağmurlama hızı (mm/h)

$q$ : Başlık debisi (m<sup>3</sup>/h)

$S_2$  : Lateral üzerindeki başlık aralığı (m)

$S_1$  : Lateral aralığı (m) dir.

### 3.2.2.3. Su dağıtım karakteristikleri deneyi

#### 3.2.2.3.1. Anma debisi 250 L/h 'e kadar olan yağmurlama başlıkları

- Yağmurlama başlığı girişindeki deney basıncını muhafaza ederek yağmurlama başlığı en az 1 saat süre ile çalıştır.
- Her toplayıcıda toplanan su miktarını ölç.
- Su uygulama oranı,  $h$  (mm/h) aşağıda verilen bağıntıdan hesaplanır:

$$h = \frac{V \times 10}{A} \times \frac{1}{t}$$

Burada;

- $V$  : Her toplayıcıda toplanan su hacmi (cm<sup>3</sup>),  
 $A$  : Toplayıcı ağız alanı (su toplama alanı) (cm<sup>2</sup>),  
 $t$  : Deney süresi (h)

- Yağmurlama başlığından yarıçap boyunca her toplayıcı uzaklığının bir fonksiyonu olarak ölçülen bütün toplayıcılar için su dağıtım eğrilerini çiz.

### 3.2.2.3.2. Anma debisi 250 L/h 'den büyük olan yağmurlama başlıkları

- Yağmurlama başlıklarının dağıtım yeknesaklığını, tam tarla metodu ile veya yarıçap metodu ile dene.
- Yağmurlama başlığının su dağıtım yeknesaklığı katsayısı (CDU) Christiansen metodu ile bağıntısından hesapla.
- Yağmurlama sulamada başlıklar, tek olarak değil bir sistem dahilinde birden fazla başlığın yer aldığı farklı tertip biçimlerinde (kare, dikdörtgen, üçgen) kullanılırlar. Bu nedenle denemeye alınan başlığın tekil başlık için su dağıtım değerleri elde edildikten sonra, farklı tertip aralıkları için yağmurlama hızı ve su dağıtım değerlerini hesap yoluyla belirle.
- Denemeler sonucu tekil başlık için elde edilen su dağıtım değerleri, suyun toprak üzerinde farklı yerlere düşen su miktarlarını verir.
- Bu değerlerden yararlanarak yağmurlama başlıklarının belirli tertip aralıklarındaki dağıtımları hesapla. Yağmurlama başlığının farklı basınç ve tertip aralığındaki su dağıtım desenlerinin belirlenmesinde, örtme yöntemini uygula ve bunun sayısal olarak ifade edilmesi amacı ile Christiansen Eşdağıtım Katsayısını (Cu) kullan.
- Düşük basınçlı yağmurlama sulama başlıklarının tekil olarak ve ıslatma alanları birbirini örtmeyecek şekilde çalıştırıldıklarından Tekil olarak kullanılacak başlıklar için Su Dağıtım Karakteristiğini (DC) kullan.

### Christiansen Eşdağıtım Katsayısı (Cu)

Ortalama sapma esasına dayanan Christiansen eşdağılım katsayısı;

$$Cu = 100 \left( 1 - \frac{\sum |Xi - \bar{X}|}{n \bar{X}} \right)$$

eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikte;

$Cu$  : Christiansen eşdağılım katsayısı (%)

$Xi$  : Su dağılım deseninin her bir noktasında ölçülen su miktarı

$\bar{X}$  : Desende ölçülen su miktarlarının ortalaması (desendeki ortalama su miktarı)

$n$  : Desendeki ölçme sayısı

- Eş su dağıtımının sağlanması yönünden birbirini örten yağmurlama başlıkları için yararlanılan Christiansen eşdağıtım katsayısında (Cu), ortalama sapma ile genel ortalama arasında ki oran dikkate alınmaktadır. Yağmurlama başlıkları için  $Cu \geq \%80$  değerini veren tertip aralıkları belirlenmelidir.

### Su Dağıtım Karakteristiği (DC)

$$DC = 100 \frac{X_{AO}}{A}$$

eşitliğinden yararlanır. Eşitlikte;

DC : Su dağılım karakteristiği (%)

$X_{AO}$  : Desende ortalamadan fazla su toplanan alan

A : Toplam ıslanan alan

- Su dağıtım karakteristiği (DC) nin % 60'ın üzerinde olması durumunda su dağıtımının iyi olduğu, % 66'dan daha yüksek olması halinde dağıtımın çok iyi olduğu ve DC değerlerinin % 50'nin üzerinde olmasının da yeterli olduğunu sonucuna varılır. DC değerlerinin % 50'nin altında olmasında ise yetersiz/olumsuz olduğu sonucuna varılır.
- Bütün yağmurlama başlıkları yarıçap boyunca ve rüzgarsız gerçekleştirilmelidir. Üç adet yağmurlama başlığı için su dağıtım eğrisi çizilir ve ortalama su dağıtım eğrilerini hesapla.
- Yağmurlama başlıkları;
  - a) Yağmurlama başlıklarının su dağıtım eğrisinde hiçbir nokta  $\pm 0,25$  mm/h' ten daha fazla veya ortalama su dağıtım eğrisinde karşılık gelen noktadan  $\pm \%10$ 'dan daha fazla sapmamalıdır.
  - b) Yağmurlama başlıklarının **ortalama** su dağıtım eğrisinde hiçbir nokta  $\pm 0,25$  mm/h' ten daha fazla veya imalatçı tarafından sağlanan dağıtım eğrisindeki karşılık gelen noktadan  $\pm \%10$ 'dan daha fazla sapmamalıdır.

#### 3.2.2.4. Etkin kapsama alanı çapı deneyi

- Deney basınç/basınç aralığında kapsama alanı etkin çapı ölçülür (Tam tarla veya yarıçap metodu ile).
- Tam tarla metodu ile deneme yapılırken, toplayıcıların yerleştirildiği dört yön boyunca her biri ile aralarında  $90^\circ$ 'lik açı olacak şekilde yapılan ölçmelerinin ortalamasından hesaplanır.
- Yarıçap metodunda, her ölçme sonunda yağmurlama başlığı kendi eksenini etrafında bir çeyrek devir ( $90^\circ$ ) döndürülerek yapılan dört ölçmenin ortalaması alınır. Hiçbir rüzgar olmadığında tek yarıçap kullanılabilir.
- Yağmurlama başlığı normal olarak dönerken, genel olarak dairesel alanın bir kısmını sulayan yağmurlama başlıkları için en uç sulama yayları hariç olmak üzere herhangi bir yayın kapsadığı alanda ölçülen,
  - anma debisi 75L/h'den büyük olan yağmurlama başlıkları için, 0,25 mm/h'lik
  - anma debisi 75 L/h veya daha az olan yağmurlama başlıkları için, 0,13 mm/h'lik suyun bırakıldığı noktaya kadar, ölçülen en uzun mesafedir.

- Etkin kapsama alanı çapı imalatçı tarafından beyan edilen etkin kapsama alanı çapından  $\pm\%5$ 'den daha fazla değişmemelidir.

### 3.2.2.5. Yörünge yüksekliği deneyi ( alçak yörünge açılı yağmurlama başlıkları için)

- Yağmurlama başlığı çalışırken deney basıncında, en düşük etkin basınçta ve en yüksek etkin basınçta yörünge yüksekliği ölçülür. Su demetinin yörünge yüksekliği imalatçı tarafından beyan edilen yörünge yüksekliğinden daha büyük olmamalıdır.

### 3.2.2.6. Etkin basınç aralığı deneyi

- Bu deneye başlamadan önce yağmurlama başlığı, 60°C sıcaklıkta su içinde 1 saat süreyle tutulur. Sonra yağmurlama başlığı deney basıncında 10 dakika çalıştırılır. Tarla hizmetleri için imalatçı tarafından beyan edilen yağmurlama borusu yükseltme borusuna monte edilir. Su basıncı sıfırdan yağmurlama başlığının dönmeye başladığı basınca kadar yükseltilir. Bu basınçta yağmurlama başlığı 2 dakika süreyle çalıştırılır. Basınç yavaş yavaş en yüksek etkin basınca kadar yükseltilir. Bu basınçta 1 dakika süre ile çalıştırılır. Deney düşeyle 60°'lik açı yapacak şekilde tekrarlanır. En düşük ve en yüksek etkin basınç arasındaki bütün basınç aralığı boyunca yağmurlama başlığı bir yönde sürekli olarak dönmelidir.

## 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deneye alınan başlıklarda çalışma anında hareket mekanizmalarında sorun yaşanmamalı.

Hareketli parçalar arasında sızdırma olmamalı.

Devir sayısı yeknesaklığı deneyinde; bir çeyrek devir için gerekli ortalama süre ve ortalamadan olan en büyük sapmalar  $\pm \% 12$ 'den daha fazla olmamalıdır.

Deney basıncında ölçülen alt ve üst debi sınırları aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır.

- a) Anma debisi 250 L/h'e kadar olan yağmurlama başlıkları için % 7
- b) Anma debisi 250 L/h'den büyük olan yağmurlama başlıkları için % 5

Etkin kapsama alanı çapı imalatçı tarafından beyan edilen çaptan  $\pm\%5$ 'ten daha fazla değişmemelidir.

Deneye alınan başlığın çalışma basıncına bağlı olarak başlık debisi grafik olarak, dönme hızı, etkin kapsama alanı çapı veya fırlatma mesafesi, ortalama yağmurlama hızı ise çizelgeler halinde verilir (Çizelge 1). Ayrıca deney anındaki rüzgar hızı, hava sıcaklığı, deney suyu sıcaklığı ve hava basıncı gibi değerler de bu bölümde verilmelidir.

Çizelge 1. Deneye alınan yağmurlama başlığının çalışma basıncına bağlı deney sonuçları

Meme çapları (mm)	Basınç (kPa)	Debi (m <sup>3</sup> /h)	Devir sayısı (d/d)	Etkin kapsama alanı çapı veya fırlatma mesafesi (m)	Yağmurlama hızı (mm/h)


Sonuç cümlesinde söz konusu yağmurlama başlığının (firma marka ve model belirtilerek) değerlendirme ölçütlerine göre tarım tekniğine uygunluğu/uygunsuzluğu yönünde kanaat belirtilir ve buna göre olumlu/olumsuz deney raporu düzenlenir.

#### 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

Başlık tipi, meme özellikleri, memelerin fırlatma açıları, yay özellikleri ve bunlara ait ölçüler verilmelidir. Başlığın teknik ölçülerini içerecek şekilde hazırlanan bir resim verilmelidir.

Deneye alınan başlıkların tipi, çalışma basınçlarına göre belirlenerek, düşük basınçlı (<2 bar), orta basınçlı (2-4 bar), yüksek basınçlı (4-6 bar) ve çok yüksek basınçlı (6-8 bar) olarak belirtilmeli. Ayrıca aşağıda verilenlere benzer şekilde genel ve parçalarına ait bazı teknik ölçüleri verilir.

- Memelerin
- Döndürme Yayının
- Çarpma Kolu
- Çarpma Yay

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

#### 5.KAYNAKLAR

TS EN 13742-1, Sulama teknikleri - Sert yağmurlama başlık sistemleri seti - Bölüm 1: Seçme, tasarım, plânlama ve tesis

TS ISO 7749-1, Tarımsal sulama donanımları -Döner yağmurlama başlıkları bölüm 1: Tasarım ve işletme kuralları

NOT: Yağmurlama başlıklarının deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.



## YAYIK MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

### 1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri elle ya da elektrik motoru ile çalıştırılan yayık makinalarının muayene ve deney esaslarını kapsar.

### 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yayık makinası normal çalışma ve kullanma şartlarında yeterli dayanıklılık sağlayacak özellikte yapılmalıdır.
- Yayık makinası kullananlara zarar vermeyecek emniyet düzeni ile donatılmış olmalıdır.
- Elektrik motoru ile tahrik edilen yayıklar, motorları üzerine gelebilecek sızıntılara karşı korunmuş olmalıdırlar.
- Yayık makinasının imalatında kullanılan bütün malzemeler süt ve yağ bulaşığından kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.
- Çevirme kolu, mil, yataklar, dişliler, kasnaklar vb. parçalar korozyona karşı korunmuş olmalıdır.
- Ahşap kazanlı yayıkların gövdelerinde kullanılan ahşap malzeme TS 4976'ya uygun olmalıdır.
- Kazanın iç yüzeyleri su ile kolayca temizlenebilmelidir.
- Sabit kazanlı yayık makinalarında pervaneler kolayca sökülebilmeli, kendisi ve takıldığı bölüm kolayca temizlenebilmelidir.
- Plastik malzemeden yapılan karıştırıcı çarklar TS 4169'a uygun olmalıdır.
- Kazan hacminin süt, yoğurt veya krema ile doldurulmuş olarak ve kapak kapanarak çalıştırıldığında, kazan dışına taşma ve akma olmamalıdır.
- El ile çalıştırılan yayık makinasında, kremanın kolay oluşabilmesi için, kazanın dönme eksenine yatayla 15°-25° arasında bir açıda olmalıdır.
- Kazan kapağında hava boşaltma supabı ve camlı kontrol deliği bulunmalıdır.
- Çalışma sırasında yayık makinasının sarsılmasını engellemek için, makine ayakları zemine monte edilebilecek yapıda olmalıdır.
- Yayık kazanında yağdan arta kalan yayık altı yağsız ürünü ve yıkama suyunu tam olarak dışarıya akıtacak yapıda ve iç çapı en az 15 mm olacak şekilde bir boşaltma musluğu bulunmalıdır.
- Yayık makinasının süt ile temas eden tüm parçaları paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı malzemeler sütün özelliğine göre kalay, krom, kromoksit, emaye, lak, plastik veya gıda ile temasa uygun bir kaplama ile kaplanır.
- Metal esaslı malzemelerin gıda ile temas eden yüzeyinin kaplanmasındaki kalay miktarı en az 2,3 g/m<sup>2</sup>, krom miktarı en az 50 mg/m<sup>2</sup> ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m<sup>2</sup> olmalıdır.

- Kaplama maddelerinin bileşiminde, antimon, kadmiyum ve arsenik miktarı her biri için % 0,002'den, kurşun miktarı % 0,5'ten fazla olamaz.
- Süt ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
- Süt ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
- Elektrikle çalıştırılan yayık makinasında metal kısımlar topraklanmış olmalıdır.
- Yayık makinasının çeşitli kısımları arasındaki bağlantıyı sağlayan iletkenler uygun ve emniyetli olarak korunmuş olmalıdır.
- Yayık makinası üzerinde silinemeyecek ve kolay okunabilecek bir şekilde, firma unvanı, adresi ve kısa adı, makine kapasitesi, motorlu makinalarda motor gücü, çalışma gerilimi, çektiği akım, devir sayısı, imal yılı ve seri numarası gibi bilgiler olmalıdır.
- Yayık makinasının elektrikle ilgili emniyet tertibatları TS 2000 EN 60335-1/A2'ye uygun olmalıdır.
- Yayık makinasının kullanılması, bakımı, temizlenmesi ile ilgili bilgileri ve genel boyutlarını kapsayan kullanım ve bakım kılavuzunun makine ile birlikte verilmelidir.
- Yayık makinasının boyut ve toleransları kataloğunda yazılı olan boyut ve toleranslara uygun olmalıdır.
- Elektrik ile çalıştırılan yayık makinasında kullanılan elektrik motoru, makine kapasitesi şartlarında, anma geriliminin 0.85-1.06 katı gerilim değerlerinde normal yol alabilmeli ve çalışabilmelidir.
- Üretici firma Madde 2'de belirtilen hususların kontrollerinin yapılabilmesi için makinanın süt ile temas eden parçaları ile ilgili malzeme analiz raporu sunmalıdır.

### **3. DENEY YÖNTEMİ**

#### **3.1.Deney Şartları**

Deneylerde çiğ süt / yoğurt kullanılmalıdır.

Kullanılan Sütün / yoğurdun (%)’de olarak Yağ Miktarı yağ oranı analizi ile belirlenmelidir.(en az %3 yağ oranı içeren süt)

Kullanılan sütün veya yoğurdun sıcaklığı tespit edilmelidir.( 16°C-19°C )

Ortam sıcaklığı tespit edilmelidir.

#### **3.2. Deneyler**

##### **3.2.1.Dayanıklılık Deneyi**

Yayık makinası imalatçı firma tarafından belirtilen kapasitesi miktarında, 16°C-19°C arasında süt / yoğurt ile doldurulur. El ile çalıştırılan yayıklar bir defada kesintisiz olarak en az 1 saat olmak üzere 9 saat, elektrik motorlu yayıklar ise bir defada kesintisiz en az 4 saat olmak üzere toplam 48±1 saat çalıştırılır. Elektrik motoru ile çalıştırılan yayık makinasına 100 defa yol verilerek çalıştırılmalı ve arka arkaya iki yol verme arasında aşırı ısınmayı önleyecek bir süre bırakılmalıdır.

### 3.2.2. Performans Deneyi

Denemeye alınan yayık makinası, imalatçı firma tarafından belirtilen kapasitede ve süre içerisinde çalıştırılır. Yağ oranı tespit edilmiş sütün/yoğurdun içerisindeki mevcut yağı tereyağ haline getirmelidir. Elde edilen tereyağ ayrıldıktan sonra kalan yayık altı süttten numune alınarak içerisindeki yağ oranı TS EN ISO 1211:2010'e göre belirlenerek, süttten alınan yağ miktarı T (%) olarak aşağıdaki eşitlikten yararlanarak hesaplanır.

$$T = 1 - (BY / SY)$$

BY: Yağı alınmamış süttteki yağ oranı (%)

SY: Yağı alınan süttteki yağ oranı (%)

### 3.2.3. Makinanın Güç Tüketimi

Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektriksel güç tüketimi ölçülür. Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü (Cos φ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

### 3.2.4. Malzeme Analizi

Süt ve krema ile temas eden parçalar üretici firma tarafında tarafsız bir laboratuarda malzeme analizi yaptırılarak malzeme analiz raporu test yapan kuruluşa ibraz edilir..

## 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Dayanıklılık deneyinden sonra yayık makinasında kırılma, çatlama vb. kusurları olmayan

Makinanın süt ve tereyağ ile temas eden parçalarına ait malzeme analiz raporunda malzeme ile herhangi bir olumsuzluk olmamalıdır.

Deney sonunda sütün/yoğurdun içerisindeki mevcut yağın en az % 80-90'ını ayırarak tereyağ haline getiren makinalara olumlu deney raporu verilir.

## 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun " 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Kazan
- Karıştırıcı
- Güç Kaynağı

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 1018, İnek Sütü - Çiğ

TS EN ISO 1211, Süt-Yağ İçeriği Tayini-Gravimetrik Yöntem (Referans Yöntem)

TS 8466,Süt Seperatörleri

Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği (2014/33)

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## YEM EZME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

### 1. KAPSAM

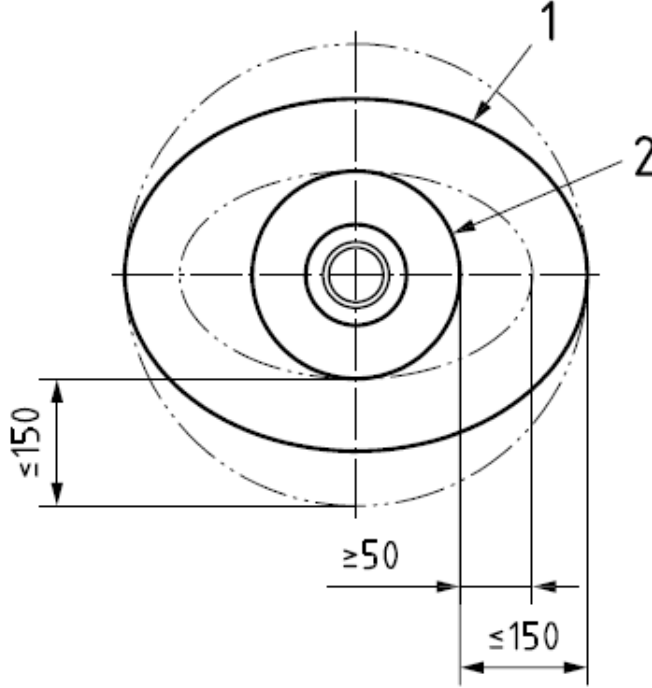
Bu deney ilkeleri, hareketini elektrik motorundan ve traktör kuyruk milinden alan, tane yem materyalinin (arpa, yulaf, buğday, mısır, vb) ezilmesinde kullanılan silindirik (valsli) tip yem ezme makinalarını kapsar.

### 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Bir metal plaka üzerinde, firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı olmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makina (kuyruk milinden hareketli veya elektrik motorlu) bir yerden diğer bir yere nakledilmeye ve çalıştırılmaya uygun yapı ve boyutlarda olmalıdır.
- Makinanın çalışması sırasında aşırı sarsıntı, ses ve hareketli kısımlarda ısınma olmamalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalar tarım traktörleri ile bir yerden bir yere nakledilmeye uygun olmalıdır.
- Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660' a uygun olmalıdır.
- Makina üzerinde V-kayışları ve zincir tertibatları kullanılıyor ise bu tertibatların gerdirme düzenleri bulunmalıdır.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Makinanın doldurma ağız yüksekliği 1500 mm'yi geçtiğinde operatörün erişimi için platform yapılmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Çalışan hareketli parçalarla ilgili tehlikelere karşı mahfaza olarak kullanılan bariyerler, aşağıda belirtilen yatay yüklere dayanmalıdır:
  - Çalışma konumunda zeminden 400 mm yüksekliğe kadar, 1000 N;
  - Çalışma konumunda zeminden 400 mm yükseklik üzeri, 600 N.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.

- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



### Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),

2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

- Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektrik motoru paslanmaya karşı korunmuş bir mahfaza içinde yer alan ve tahrik işlemi 220 – 380 V 50 Hz elektrik akımı ile çalışan, en az 2 kW gücünde olmalıdır.
- Yem ezme odası kapağının açık olduğu konumda, ezici ünitenin çalışmamasının sağlandığı güvenlik önlemlerine sahip olmalıdır.
- Makine hareketini aldığı elektrik motoru veya traktör kuyruk miline bağlı şaft muhafazalı olmalı, ayrıca tehlikeli dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Makina üzerinde hareket iletimini sağlayan tertibat (zincirli sistem) mutlaka gerdirme düzenine sahip olmalı ve bu sistemlerde esneme 5-10 mm olmalıdır.
- Besleme ünitesinin önünde besleme miktarının ayarlanmasını sağlayan sürgülü en az bir kapak bulunmalı. Besleme ağzı açıklığını ayarlayan sürgünün kademesini gösteren gösterge olup olmalıdır.
- Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Makinenin hareketini aldığı elektrik motoru muhafazalı olmalı, ayrıca dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Makinanın ayar imkanları araştırılarak, ayar sınır değerleri tespit edilir.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1.DENEY ŞARTLARI

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Ürün cinsi		
Ürün Nemi	(%)	
Traktör kuyruk mili devri (Firma tarafından tavsiye edilen)	(d/d)	

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır. Deneyler öncesi gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra teknik ölçüleri (genel ölçüleri, kırıcı ünite mili dönü sayısı, kırıcı ünite ve kırma odası boyutları, kütlesi vb.) alınır. Traktör kuyruk milinden hareket alan makina en az 1 saat süre ile 540+10 d/d kuyruk mili devrinde, elektrik motorlu tip makina ise rölanti devrinde 30 dakika süreyle çalıştırılarak ayarları yapılır.

#### 3.2. DENEYLER

##### 3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri incelenir.

Laboratuvar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

##### 3.2.2 Uygulama Deneyleri

###### 3.2.2.1. İş Başarısı

Makina çalışma rejimine girdikten sonra kronometre ile belirlenen 60 saniyelik zaman diliminde ezilmiş materyal tartılır. Ölçmeler üç ayrı besleme kapağı açıklığında ve en az üç kez tekrarlanır. Ölçülen değerlerden yararlanılarak iş kapasitesi (kg/h) hesaplanır.

###### 3.2.2.2. Güç Tüketiminin Ölçülmesi

Güç deneyi, 540 min<sup>-1</sup> devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M<sub>d</sub> : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (1/min)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Elektrik motorundan hareket alan makinalarda ise silindir dönü sayısı ve materyal besleme kapağı açıklığı değerleri ile yapılan her denemede, yem kırma makinasının güç tüketimi değerleri ölçülür. Güç tüketiminin belirlenmesi için ölçüm yöntemi raporda belirtilmelidir.

Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü (Cos φ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

Diğer bir yöntem olarak kademesiz olarak devir ayarlamasının yapılabildiği dönme momenti Md (Nm), dönü sayısı n (d/d) ve toplam güç tüketimi Nt (kW) değerlerinin doğrudan bilgisayara kaydedilebildiği sistemlerde kullanılabilir.

Enerji analizörünün kullanılması durumunda elektrik motorunun tükettiği güç (kW) doğrudan ölçülebilmektedir. Kademesiz devir ayarlaması yapılan ve torkmetre kullanılarak ölçülen güç tüketimi değerinin ortalaması alınarak belirlenebilir ve ölçümün dönme momenti ile dönü sayısı değerleri yardımıyla kontrolü gerçekleştirilebilir.

### 3.2.2.3 Özgül Enerji Tüketimi

Özgül enerji tüketimi (kWh/kg) makinanın iş başarısının yuttuğu güce oranıdır.

$$e = \frac{N}{Q}$$

Burada;

e : Özgül enerji tüketimi (kgh/kW),

N : Makinanın yuttuğu güç (kW),

Q : Makinanın iş başarısıdır (kg/h).

### 3.2.2.4. Gürültü Deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

- Makina boşta çalışırken,
- Makina yarım yükte çalışırken,
- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

### 3.2.2.5. Denge Deneyi

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç



yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

### **3.2.2.6. Materyal Besleme Kapağı Açıklığının Belirlenmesi**

Materyal besleme kapağı açıklığı ayarı yapılırken öncelikle imalatçı firmanın hazırlamış olduğu skala esas alınır, böyle bir skala yoksa en yüksek besleme kapağı açıklığına göre eşit bölümlendirme yapılır.

Bu denemeler her silindir dönü sayısı-sı/larında olmak üzere en az 2 (iki) değişik materyal besleme kapağı açıklığı değerinde yapılır.

### **3.2.2.7. Silindir Dönü Sayısının Belirlenmesi**

Bu amaçla, denemeye alınan yem ezme makinasının silindirleri elektrik motoruna doğrudan bağlı ise elektrik motorunun dönü sayısı esas alınmalıdır.

Silindirler elektrik motoruna doğrudan bağlı değilse, denemeler, imalatçı firmanın önerdiği silindir dönü sayısı da dahil olmak üzere en az üç farklı dönü sayısında yapılmalıdır. Devir sayıları silindire hareket veren mil üzerinden ölçülmelidir.

Silindir dönü sayısı değerlerine göre silindir çevre hızları hesaplanmalıdır.

### **3.2.2.8. Yem Ezme Kalitesinin Belirlenmesi**

Yem ezme makinasında işlenen üründen bilinen yöntemlere göre alınan örnekler incelenerek,

Ezilmemiş dane yem miktarı ve oranı belirlenir,

Örnek içerisindeki toz ve granül formdaki ürün miktarı ve oranı belirlenir. Bu amaçla, 100 g örnek alınarak elek delik ölçüsü 125 mikron olan elek ile ayırma tabi tutulur.

## **3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Ön kontrol kısmında kontrol edilen şartlara uyan operatör kulağına gelen gürültü seviyesi 85 dB(A) nın altında olan, iş kalitesi iyi olan, sert zemin üzerinde park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalabilen makinalara olumlu deney raporu verilir.

Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

## **4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney raporu formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun " 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Taşıyıcı Ünite
- Besleme Ünitesi
- Ezme Ünitesi
- Çuvallama Ünitesi

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS EN ISO 5131 Akustik - Tarım ve ormancılıkta kullanılan traktör ve makineler - Operatör konumunda gürültünün ölçülmesi - Gözlem metodu

TS EN ISO 12100 Makinalarda güvenlik - Tasarım için genel prensipler - Risk değerlendirmesi ve azaltılması

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## YEM HAZIRLAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

### 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, hayvanlar için karma yem hazırlamada kullanılan aşağıdaki tipleri verilen sabit yem hazırlama makinalarını kapsar;

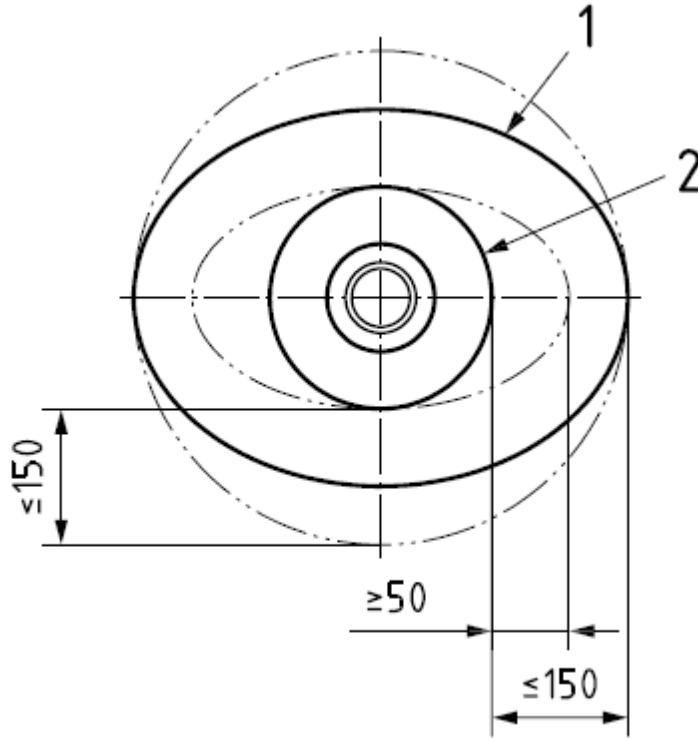
- Yatay tip karıştırma üniteli yem hazırlama makinaları
- Dikey tip karıştırma üniteli yem hazırlama makinaları

### 2. ÖN KONTROL

Laboratuar ve tarla deneylerine başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir.

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır.
- Makina üzerinde firmayı tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Depo, rasyonda kullanılan yem materyallerinin akışını kolaylaştırmak için aşağıya doğru daralan özellikte yapılmalıdır.
- Depo, en az 2.5 mm saçtan yapılmış olmalıdır.
- Makine dizaynı içerisindeki rasyonu tamamen boşaltabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Karıştırıcı, depoya konulan her çeşit materyalin, topaklanmasını, dışarıya savrulmasını önleyecek ve yem materyalinin düzenli olarak akışını sağlayacak yapıda olmalıdır.
- Yem hazırlama makinasında, özellikle yem karıştırma haznesi kapağının açık olduğu konumda, karıştırma helezonunun çalışmamasını sağlayan güvenlik önleminin bulunması gereklidir.
- Parçalayıcı bıçaklar için sertlik derecesi TS EN ISO 6508-1'e göre 42 HRC' den büyük olmalıdır.
- Makinenin hareketini aldığı elektrik motoru veya traktör kuyruk miline bağlı şaft muhafazalı olmalı, ayrıca tehlikeli dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makina üzerinde hareket iletimini sağlayan tertibat (zincirli sistem) mutlaka gerdirme düzenine sahip olmalı ve bu sistemlerde esneme 5-10 mm olmalıdır.
- Makina, imalatçının önerisine uygun olarak ayarlanmalı ve 4 saat süre ile boşta çalıştırılmalı.
- Yem hazırlama makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.
- Çalışan hareketli parçalarla ilgili tehlikelere karşı mahfaza olarak kullanılan bariyerler, aşağıda belirtilen yatay yüklere dayanmalıdır:
  - Çalışma konumunda zeminden 400 mm yüksekliğe kadar, 1000 N;

- Çalışma konumunda zeminden 400 mm yükseklik üzeri, 600 N.
- Yüksek yapılı makinalarda gerekli tamir ve bakım hizmetleri için binme ve geçiş platformları olmalı basamak ve el tutamakları ile donatılmış olmalıdır. Basamaklar düz yerleştirilmelidir. Ölçüler TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Mafsallı melle tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674 ' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



#### Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),
2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1. Deney Şartları

Deneyin yapıldığı yer,

Deneme süresi,

Denemelerde kullanılan rasyon içindeki materyalin isimleri ve miktarları tanımlanır.

Makinanın ayar imkanları araştırılarak, ayar sınır değerleri tespit edilir.

## 3.2. Deneyler

### 3.2.1. Karışımın Homojenlik Kontrolü

Karışım homojenliğinin kontrolü izleme materyali kullanılarak yapılmalıdır. Karıştırma haznesine konulan toplam rasyon ağırlığına göre belirli miktarda izleme materyali karışıma katılır. Yapılan testlerde izleme materyali olarak dane mısır kullanılabilir. Nem almama ve yapışmama özellikleri nedeniyle dane mısırın izleme materyali olarak kullanımı uygundur. Toplam rasyona katılan izleme materyali miktarı karışım homojenliğine göre her bir örnekte belirli bir oranda bulunmalıdır. İzleme materyallerinin tespiti için alınan örnekler en az 500 gr. olmalı ve bu örnekler içerisinde izleme materyalleri ayrılmalıdır. Böylece izleme materyalinin örnek ağırlığına oranlanmasıyla izleme materyali yüzdesi bulunur. Bu uygulama alınan 8 örnek için de tekrarlanır. 8 örnek için bulunan izleme materyali yüzdeleri üzerinden yapılan hesaplamalarla yüzde varyasyon katsayısı ortaya konur.

### 3.2.2. Yem Hazırlama Makinası İş Kapasitesinin Hesaplanması

Denemelerde kullanılan karıştırma materyalinin toplam ağırlığının, yüklenmesi, karıştırılması, boşaltılması işlemleri için tüketilen toplam süreye bölünmesi ile yem hazırlama makinası iş kapasitesi  $Q$  (kg/h) hesaplanır. Ayrıca, karıştırılan materyal miktarı ile karıştırma süresinden yararlanarak karıştırma makinası iş kapasitesi bulunur.

$$Q = \frac{G_t \times 3600}{t}$$

Burada;

$Q$ : iş kapasitesi (kg/h)

$G_t$ : Karıştırma haznesine doldurulan toplam yem materyalinin ağırlığı (kg)

$t$ : toplam süre (s)

### 3.2.3. Güç Tüketiminin Ölçülmesi ve Özgül Enerji Tüketiminin Hesaplanması

Silindir dönü sayısı ve materyal besleme kapağı açıklığı değerleri ile yapılan her denemede, yem kırma makinasının güç tüketimi değerleri ölçülür. Güç tüketiminin belirlenmesi için ölçüm yöntemi raporda belirtilmelidir.

Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü ( $\cos \phi$ ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

Diğer bir yöntem olarak kademesiz olarak devir ayarlamasının yapılabildiği dönme momenti  $M_d$  (Nm), dönü sayısı  $n$  ( $\text{min}^{-1}$ ) ve toplam güç tüketimi  $N_t$  (kW) değerlerinin doğrudan bilgisayara kaydedilebildiği sistemlerde kullanılabilir.

Enerji analizörünün kullanılması durumunda elektrik motorunun tükettiği güç (kW) doğrudan ölçülebilmektedir. Kademesiz devir ayarlaması yapılan ve torkmetre kullanılarak ölçülen güç tüketimi değerinin ortalaması alınarak belirlenebilir ve ölçümün dönme momenti ile dönü sayısı değerleri yardımıyla kontrolü gerçekleştirilebilir.

Özgül enerji tüketimi (kWh/kg), iş kapasitesi (kg/h) ve güç tüketimi (kW) değerlerinden yararlanarak hesaplanır.

$$e_2 = \frac{N}{\Delta f \times Q}$$

Eşitlikte;

e: Özgül enerji tüketimi (kWh/kg)

N: Güç tüketimi (kW)

Q: İş kapasitesi (kg/h)

### 3.2.4. Sertlik Derecesinin Belirlenmesi

Bıçakların en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Değerlerin Madde 2 'ye uygun olup olmadığı kontrol edilir.

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Ön kontrol kısmında kontrol edilen şartlara uyan,

Karışımın homojenliği için tespit edilen varyasyon katsayısı sınır kabul değeri, %15'den küçük olan,

Parçalayıcı bıçaklar için sertlik derecesi TS EN ISO 6508-1'e göre 42 HRC' den büyük olan

İş kalitesi iyi olan makinalara olumlu deney raporu verilir.

## 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun "2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Yem Karma Ünitesi
- Boşaltma Ünitesi

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.2.Deney Sonuçları" maddesi, bu deney metodunun "3.2.Deneyler" maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile "3.3.Değerlendirme Kriterleri" 'de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS EN ISO 6508-1, Metalik Malzemeler-Rockwell Sertlik Deneyi-Bölüm-1:Deney Metodu

A.ÖZMERZİ, O.YALDIZ, A.KÜRKLÜ, C.ERTEKİN, R.KÜLCÜ. Tarım Makinaları İçin Mühendislik El Kitabı

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# YEM KARMA VE DAĞITMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, hayvanlar için karma yem hazırlama dağıtmada kullanılan yem karma ve dağıtma makinalarını kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır. Makina üzerinde firmayı tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Uygulama deneyleri sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Depo, rasyonda kullanılan yem materyallerinin akışını kolaylaştırmak için aşağıya doğru daralan özellikte yapılmalıdır.
- Bıçaklarının kesici ağızları iç kısma doğru en az 30 mm genişlikdeki kısımda sertlik 47 RSD – C ile 53 RSD – C arasında olmalıdır.
- Depo, en az 2.5 mm saçtan yapılmış olmalıdır.
- Makine dizaynı içerisindeki rasyonu tamamen boşaltabilecek şekilde olmalı.
- Karıştırıcı, depoya konulan her çeşit materyalin, topaklanmasını, dışarıya savrulmasını önleyecek ve yem materyalinin düzenli olarak akışını sağlayacak yapıda olmalıdır.
- Makinenin hareketini aldığı traktör kuyruk miline bağlı shaft muhafazalı olmalı, ayrıca tehlikeli dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Makinenin toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Yüksek yapılı makinalarda gerekli tamir ve bakım hizmetleri için binme ve geçiş platformları olmalı basamak ve el tutamakları ile donatılmış olmalıdır. Basamaklar düz yerleştirilmelidir. Ölçüler TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674 ' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.



- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Makinalar TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makina üzerinde hareket iletimini sağlayan tertibat (zincirli sistem) mutlaka gerdirme düzenine sahip olmalı ve bu sistemlerde esneme 5-10 mm olmalıdır.
- Makinanın ayar imkanları araştırılarak, ayar sınır değerleri tesbit edilir.
- Eğer makine işletme dışında kullanılması gerekiyorsa her türlü aydınlatma (fren park) ve trafik işaretlerine sahip olmalıdır.
- Yem Karma ve Dağıtma makinası dingilli römork yapıda ise fren tertibatı mutlaka bulunmalıdır. Tonajı 750 kg'a kadar olan araçlarda yalnız elle kumanda edilen park freni, 750 kg'dan büyük araçlarda park freniyle birlikte seyir freni de bulunmalıdır.
- Römorkun lastik, jant, dingil, çeki oku, çeki halkası ölçüleri TS 585'e uygun olmalı, ışıklandırma, sinyalizasyon, hız plakası vb. donanımları bulunmalı, kullanım ile ilgili her türlü uyarı ve emniyet sembolleri ile donatılarak çalışma emniyeti sağlanmalıdır.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1. Deney Şartları

Deneyin yapıldığı yer ve deneme süresi belirtilmeli makina, imalatçının önerisine uygun olarak ayarlanmalı ve 4 saat süre ile boşta çalıştırılmalıdır.

Denemelerde kullanılan rasyon içindeki materyalin isimleri ve miktarları belirtilmelidir.

Makinanın ayar imkanları araştırılarak, ayar sınır değerleri tespit edilir.

#### 3.2. Deneyler

##### 3.2.1. En Küçük Dönme Dairesi Yarıçapı Ve Çeki Halkasına Gelen Yük

- Bir dingilli yem karma ve dağıtma römorklarında en küçük dönme dairesi yarıçapını aşağıdaki yöntemle hesapla

$$X^2 = (Y / 2)^2 + Z^2$$

X = En küçük dönme dairesi yarıçapı (mm)

Y = En küçük iz dairesi yarıçapı (mm)

Z = Dingil - çeki halkası merkezi arası uzaklık (mm)

- Bir dingilli römorklarda çeki halkasındaki yükü tespit et

### 3.2.2. Karışımın Homojenlik Kontrolü

Karışım homojenliğinin kontrolü izleme materyali kullanılarak yapılmalıdır. Karıştırma haznesine konulan toplam rasyon ağırlığına göre belirli miktarda izleme materyali karışıma katılır. Yapılan testlerde izleme materyali olarak dane mısır kullanılabilir. Nem almama ve yapışmama özellikleri nedeniyle dane mısırın izleme materyali olarak kullanımı uygundur. Toplam rasyona katılan izleme materyali miktarı karışım homojenliğine göre her bir örnekte belirli bir oranda bulunmalıdır. İzleme materyallerinin tespiti için alınan örnekler en az 500 gr. olmalı ve bu örnekler içerisinde izleme materyalleri ayrılmalıdır. Böylece izleme materyalinin örnek ağırlığına oranlanmasıyla izleme materyali yüzdesi bulunur. Bu uygulama alınan 8 örnek için de tekrarlanır. 8 örnek için bulunan izleme materyali yüzdeleri üzerinden yapılan hesaplamalarla yüzde varyasyon katsayısı ortaya konur. Varyasyon katsayısı sınır kabul değeri, %15'den fazla olmalıdır.

### 3.2.3. Yem Karma ve Dağıtma Makinası İş Kapasitesinin Hesaplanması

Makina içerisine konulan yem materyallerinin doldurma zamanı (yükleme zamanı), karıştırma zamanı, kayıp zaman ve boşaltma-dağıtma zamanları ölçülür. Denemelerde kullanılan karıştırma materyalinin toplam ağırlığının, yüklenmesi, karıştırılması, boşaltılması işlemleri için tüketilen toplam süreye bölünmesi ile yem hazırlama makinası iş kapasitesi Q (kg/h) hesaplanır. Ayrıca, karıştırılan materyal miktarı ile karıştırma süresinden yararlanarak karıştırma makinası iş kapasitesi bulunur.

$$Q = \frac{G_t \cdot 3600}{t}$$

Q: iş kapasitesi (kg/h)

G<sub>t</sub>: Karıştırma haznesine doldurulan toplam yem materyalinin ağırlığı (kg)

t: toplam süre (s)

### 3.2.4. Güç Tüketiminin Ölçülmesi ve Özgül Enerji Tüketiminin Hesaplanması

Güç deneyi, 540 min<sup>-1</sup> devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M<sub>d</sub> : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (1/min)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Kademesiz olarak devir ayarlamasının yapılabildiği dönme momenti M<sub>d</sub> (Nm), dönü

sayısı  $n$  (d/d) ve toplam güç tüketimi  $N$  (kW) değerlerinin doğrudan bilgisayara kaydedilebildiği sistemlerde kullanılabilir.

Kademesiz devir ayarlaması yapılan ve torkmetre kullanılarak ölçülen güç tüketimi değerinin ortalaması alınarak belirlenebilir ve ölçümün dönme momenti ile dönü sayısı değerleri yardımıyla kontrolü gerçekleştirilebilir.

### 3.2.2.5 Özgül Enerji Tüketimi

Özgül enerji tüketimi (kWh/kg) makinanın iş başarısının yuttuğu güce oranıdır.

$$e = \frac{N}{Q}$$

Burada;

$e$  : Özgül enerji tüketimi (kWh/kW),

$N$  : Makinanın yuttuğu güç (kW),

$Q$  : Makinanın iş başarısıdır (kg/h).

### 3.2.2.6. Sertlik Derecesinin Belirlenmesi

Bıçaklar ile sökme ayaklarının en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Değerlerin Madde 2'ye uygun olup olmadığı kontrol edilir.

## 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Ön kontrol kısmında kontrol edilen şartlara uyan karışımın homojenliği için tespit edilen varyasyon katsayısı sınır kabul değeri, % 15'den küçük olan, parçalayıcı bıçaklar için sertlik derecesi Madde 2'de belirtilen değerlere uygun olması durumunda, iş kalitesi iyi olan makinalara olumlu deney raporu verilir.

## 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun "2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Yem Karma Ünitesi
- Boşaltma Ünitesi
- Şasi, Çeki Oku, Dingil, Taşıyıcı Tekerlekler

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 585 Tarım Römorkları

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS EN ISO 6508-1, Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

A.ÖZMERZİ, O.YALDIZ, A.KÜRKLÜ, C.ERTEKİN, R.KÜLCÜ. Tarım Makinaları İçin Mühendislik El Kitabı

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

## YEM KIRMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

### 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, yem kırma işleminde kullanılan taşlı, diskli, silindirik ve çekiçli tip yem kırma makinalarını kapsar;

### 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Bir metal plaka üzerinde, firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı olmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makina (kuyruk milinden hareketli veya elektrik motorlu) bir yerden diğer bir yere nakledilmeye ve çalıştırılmaya uygun yapı ve boyutlarda olmalıdır.
- Makinanın çalışması sırasında aşırı sarsıntı, ses ve hareketli kısımlarda ısınma olmamalıdır.
- Makinanın imalatında kullanılan elekler TS 5646'ya uygun olmalıdır.
- Kırma ünitesini 360° çevreleyecek biçimde delikli sacdan yapılmış ve çeşitli delik ebatlarında değiştirilebilir olmalıdır.
- Çekiçli makinanın kırıcı çekiçleri kırılacak ürün ile temas edecek yüzey iç kısma doğru en az 10 mm'lik kısımda sertleştirme 42 - 52 RSD - C arasında olmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalar tarım traktörleri ile bir yerden bir yere nakledilmeye uygun olmalıdır.
- Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660' a uygun olmalıdır.
- Makina üzerinde V-kayışları ve zincir tertibatları kullanılıyor ise bu tertibatların gerdirme düzenleri bulunmalıdır.
- Taşlı yem kırma makinalarında en az iki adet sürtünen taş bulunmalıdır. Taş aralığı ayarlanabilir olmalıdır. Kırma odası içerisinde kırma ve öğütme işlemini gerçekleştiren, kanallı zımpara taşından imal edilmiş olmalıdır.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Makinanın doldurma ağız yüksekliği 1500 mm'yi geçtiğinde operatörün erişimi için platform yapılmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektrik motoru paslanmaya karşı korunmuş bir mahfaza içinde yer alan ve tahrik işlemi 220 – 380 V 50 Hz elektrik akımı ile çalışan, en az 2 kW gücünde olmalıdır.
- Makinalar kırılacak materyalin kırma odasına tahrik olmadan, kendiliğinden iletilmesini sağlayacak eğime ve materyalin akış miktarını düzenleyecek bir ayar kapağına sahip olmalıdır.
- Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Makinenin hareketini aldığı elektrik motoru muhafazalı olmalı, ayrıca dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Besleme ünitesinin önünde besleme miktarının ayarlanmasını sağlayan sürgülü en az bir kapak bulunmalıdır. Besleme ağzı açıklığını ayarlayan sürgünün kademesini gösteren gösterge bulunmalıdır.

### 3. DENEY YÖNTEMİ

#### 3.1.DENEY ŞARTLARI

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Ürün cinsi		
Ürün Nemi	(%)	
Traktör kuyruk mili devri (Firma tarafından tavsiye edilen)	(d/d)	

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır. Deneyler öncesi gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra teknik ölçüleri (genel ölçüleri, kırıcı ünite mili dönü sayısı, kırıcı ünite ve kırma odası boyutları, kütlesi vb.) alınır. Traktör kuyruk milinden hareket alan makina en az 1 saat süre ile 540+10 d/d kuyruk mili devrinde, elektrik motorlu tip makina ise rölanti devrinde 30 dakika süreyle çalıştırılarak ayarları yapılır.

### 3.2. DENEYLER

#### 3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuvar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

## 3.2.2 Uygulama Deneyleri

### 3.2.2.1. İş Başarısı

Makina çalışma rejimine girdikten sonra kronometre ile belirlenen 60 saniyelik zaman diliminde kırılmış materyal tartılır. Ölçmeler üç ayrı besleme kapağı açıklığında ve en az üç kez tekrarlanır. Ölçülen değerlerden yararlanılarak iş kapasitesi (kg/h) hesaplanır.

### 3.2.2.2. Güç Tüketiminin Ölçülmesi

Güç deneyi, 540 min<sup>-1</sup> devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M<sub>d</sub> : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Elektrik motorundan hareket alan makinalarda ise silindir dönü sayısı ve materyal besleme kapağı açıklığı değerleri ile yapılan her denemede, yem kırma makinasının güç tüketimi değerleri ölçülür. Güç tüketiminin belirlenmesi için ölçüm yöntemi raporda belirtilmelidir.

Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü (Cos φ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

Diğer bir yöntem olarak kademesiz olarak devir ayarlamasının yapılabildiği dönme momenti M<sub>d</sub> (Nm), dönü sayısı n (d/d) ve toplam güç tüketimi N<sub>t</sub> (kW) değerlerinin doğrudan bilgisayara kaydedilebildiği sistemlerde kullanılabilir.

Enerji analizörünün kullanılması durumunda elektrik motorunun tükettiği güç (kW) doğrudan ölçülebilmektedir. Kademesiz devir ayarlaması yapılan ve torkmetre kullanılarak ölçülen güç tüketimi değerinin ortalaması alınarak belirlenebilir ve ölçümün dönme momenti ile dönü sayısı değerleri yardımıyla kontrolü gerçekleştirilebilir.

### 3.2.2.3 Özgül Enerji Tüketimi

Özgül enerji tüketimi (kWh/kg) makinanın iş başarısının yuttuğu güce oranıdır.

$$e = \frac{N}{Q}$$

Burada;

$e$  : Özgül enerji tüketimi (kWh/kW),

$N$  : Makinanın yuttuğu güç (kW),

$Q$  : Makinanın iş başarısıdır (kg/h).

### 3.2.2.4. Gürültü Deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

- Makina boşta çalışırken,
- Makina yarım yükte çalışırken,
- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

### 3.2.2.5. Denge Deneyi

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

### 3.2.2.6. Materyal Besleme Kapağı Açıklığının Belirlenmesi

Materyal besleme kapağı açıklığı ayarı yapılırken öncelikle imalatçı firmanın kullanıcıya önerdiği değerleri içeren Çizelge esas alınır. Yoksa en yüksek besleme kapağı açıklığına göre eşit bölümlendirme yapılır. Denemeler belirlenen kırıcı ünite mili dönü sayısında, en az 2 (iki) değişik materyal besleme kapağı açıklığı ve en az 2 (iki) elek delik çapı ölçüsünde yapılır.

### 3.2.2.7. Çevre Hızı Tespit Deneyi

Yem kırma makinasının dairesel hareket yapan çekiç veya bıçağının devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değer aritmetik ortalaması devir sayısı olarak alınır.

Çekiç veya bıçak dönme çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızı hesaplanır.

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} \text{ m/s}$$



Burada;

V : Çekiç veya bıçağın çevre hızı (m/s)  
D : Dönme çapı (m)  
n : Mil devri (d/d)

dir.

### 3.2.2.8. Sertlik Deneyi

Çekiç ve bıçakların sertlikleri en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Değerlerin Madde 2'ye uygun olup olmadığı kontrol edilir.

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Ön kontrol kısmında kontrol edilen şartlara uyan operatör kulağına gelen gürültü seviyesi 85 dB(A) nın altında olan, iş kalitesi iyi olan, sert zemin üzerinde park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5°eğim açısına kadar dengede kalabilen makinalara olumlu deney raporu verilir.

Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

### 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun " 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Taşıyıcı Ünite
- Besleme Ünitesi
- Kırma Ünitesi
- Çuvallama Ünitesi

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.2.Deney Sonuçları" maddesi, bu deney metodunun "3.2.Deneyler" maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile "3.3.Değerlendirme Kriterleri" 'de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

## **5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS EN ISO 5131 Akustik - Tarım ve ormancılıkta kullanılan traktör ve makinalar - Operatör konumunda gürültünün ölçülmesi - Gözlem metodu

TS 5646 Elekler (Tarımda Kullanılan)

TS EN ISO 6508-1, Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

TS EN ISO 12100 Makinalarda güvenlik - Tasarım için genel prensipler - Risk değerlendirmesi ve azaltılması

TS 13531 Yem Kırma Makinası (Taşlı veya Çekiçli)

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# YERFISTIĞI TOPLAMA VE HARMANLAMA MAKİNASI DENEY İLKELERİ

## 1.KAPSAM

Bu deney ilkesi, sökülerek (alet yada elle) tarlada namlu haline getirilmiş, bitki nemi büyük oranda uçurulmuş yerfistığı bitkisinin tarla yüzeyinden çekilerek yada kendi yürür hasat makinasının yapısal özellikleri, teknik donanım ve işletmecilik(tarla) değerleriyle ilgili genel değerlendirmeleri kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Bir metal plaka üzerinde, firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı olmalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Traktörle çekilir tip yer fistığı toplama ve harman makinasının çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2'ye ve çeki halkası TS ISO 20019'a uygun olarak imal edilmelidir. Çeki halkası kendi eksenini etrafında dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660 ' a uygun olmalıdır.
- Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557 ' de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
- Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
- Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe (tekerlekler dışında makinanın en alt noktasının yerden yüksekliği en az 200 mm olmalıdır) kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.
- İletim borularının iç çapı en az 100 mm olmalı
- Kombine makinaların depoları tarım arabası ya da kamyonu yüklemeye yapabilmelidir.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674 ' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.

### 3. DENEY KOŞULLARI

#### 3.1.Deney Şartları

Tarla deneylerine başlamadan önce aşağıda belirtilen deney koşulları tespit edilmelidir.

Deneyde kullanılan traktör	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Tarla eğimi	(%) (max 4)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Yer fıstığı sökümlü derinliği	(Ort) (cm)	
Yer fıstığı cinsi		
Parsel boyu	(m) (min 100 m)	
Ortalama bitki sıra aralığı	(cm)	
Ortalama sıra üzeri bitki aralığı	(cm)	
Çalışma hızı (İmalatçı tavsiyesi optimum hızda)	(Ort km/h)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

Makinanın tüm ayarları gözden geçirildikten sonra makinayla hasada başlanarak 30-50 dekar alanda yer fıstığı toplama işlemi yapılır.

#### 3.2. Deneyler

##### 3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

Laboratuvar deneylerinde makinanın aşağıdaki kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

Kendiyürür makinalarda sürücü kabini operatörün hasadı izleyebilmesine olanak sağlamalı ve yeterli ergonomik özelliklere sahip olmalıdır.

##### 3.2.2 Tarla Deneyleri

###### 3.2.2.1. İş Başarısı

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) hesaplanır.

$$F = bx \cdot x \cdot k \text{ (da/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

k : Zamandan faydalanma katsayısı (k=0,9)

### 3.2.2.2. Denge deneyi

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

### 3.2.2.3. Kayıplar

Toplama, temizleme ve harmanlama kaybının belirlenebilmesi için ürünün toplandığı alanda kalmış ve depo içinde kırılmış yer fıstıkları toplanarak tartılır. Sonra aşağıdaki bağıntıdan yararlanılarak sökülme kaybı hesaplanır.

$$K = \frac{TK}{HE + TK} * 100$$

Burada ;

K : Kayıplar (%),

TK : Deney alanında toprağın üzerinde kalmış ya da içinde depoda kırık olan ürünün toplam ağırlığı (kg),

HE : Deney alanında makina tarafından hasat edilen ürünlerin toplam ağırlığıdır (kg).

Hesaplanan sökülme kaybı % 3 'ü geçmemelidir.

### 3.2.2.4. Güç deneyi

Güç deneyi, 540 d/d devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M<sub>d</sub> : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (1/min)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

### 3.2.2.5. Mukavemet deneyi

Yer fıstığı toplama ve harman makinası 3 saati deney tarlasında en az 5 saat veya en az 50 da tarlada çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalışma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın alan ve hasat ettiği ürün miktarı bazında iş başarı, yakıt tüketimi, kullanım kolaylığı ve varsa hasat sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinde dışarıda tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

### 4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Hareket İletim Düzeni
- Toplama Düzeni
- Temizleme Düzeni
- Depolama ve Yükleme Düzeni
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

Bu bölümde sonuçlarının kısa özeti ve değerlendirilmesi yapılır ve makinanın tarım tekniğine uygunluğu konusunda deney kurulunun kararı yazılır.

### 5. KAYNAKLAR

TSE K 123 Yer Fıstığı Toplama ve Harmanlama Makinası  
TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı  
TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.

# YEŞİL YEM YETİŞTİRME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

## 1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, iklim kontrollü ortamda yeşil yem bitkisi üretimi için kullanılan makinalar ve tesisleri kapsar.

## 2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Makinanın gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra, tanıtım ve teknik özellikleri kısmında yer alan özelliklerinin katalog değerlerine uyup uymadığı ve imalatçı tarafından beyan edilen işaretleri taşıyıp taşımadığına bakılır.

## 3. DENEY YÖNTEMİ

### 3.1. Deney Şartları

Yeşil yem yetiştirme sistemlerinin deneyleri, laboratuvar ve uygulama deneyleri olarak iki kısımda yürütülür.

Laboratuvar denemelerinde, denemeye alınan yeşil yem yetiştirme sisteminin teknik özellikleri belirlenir ve kapasite deneyleri yapılır. Yeşil yem yetiştirme sistemi deneylerinde temel fiziksel ve işlevsel özelliklere ilişkin deneysel saptamalar yapılmalıdır. Fiziksel özelliklerin yanı sıra, üretim ortamının farklı noktadaki sıcaklık, ışık şiddeti ve nem değerleri ölçülmelidir.

Uygulama denemelerinde, yeşil yem yetiştirme sisteminin ortalama iç ve dış ortam sıcaklığı, sulama suyu sıcaklığı nem ve ışık şiddeti ölçülerek tespit edilmelidir.

Bununla birlikte çimlendirmede kullanılan ürünün cinsi, tipi, 1000 dane ağırlığı, ürün nem oranı ve toplam kullanılan ürün miktarı, ortalama bitki boyu ile kök uzunlukları belirlenmelidir.

### 3.2. Deneyler

#### 3.2.1. Enerji Tüketimi Deneyleri

Yeşil yem yetiştirme sisteminin ısıtıcı elemanları ile diğer yardımcı elektrik ünitelerinin deneyleri, üreticisi tarafından etiketinde verilen gerilimde ve sürekli çalışma koşullarında güç ölçümü yapılmalıdır. Yeşil yem yetiştirme sisteminde tüketilen güç, etiketinde belirtilen değeri iklim ve çevre şartları göz önüne alınarak anma değerinin en fazla % 10'u kadar yüksek olabilir.

#### 3.2.2. Sıcaklık Deneyleri

Yeşil yem yetiştirme makinalarının çalışma koşullarına bağlı olmaksızın iç ortam sıcaklığı, üretici tarafından belirtilen ideal çalışma sıcaklık değerini sağlayabilmelidir. Ayarlanan sıcaklık sınırlarında en çok  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  tolerans içerisinde çalışabilmelidir. Verilen bu özelliklerin gerçekleşme durumunu kontrol etmek üzere aşağıdaki deneyler yapılır.

### 3.2.2.1. Sıcaklık Değişim Deneyi

Normal çalışma koşullarına getirilmiş yeşil yem yetiştirme makinasının orta noktası ile diğer değişik üç noktasının sıcaklığı termometrelerle ölçülür.

Bu noktalardan her birinin arasındaki sıcaklık farkının 2°C'yi geçip geçmediği kontrol edilir.

### 3.2.2.2. Sıcaklık Farkı Deneyi

Sıcaklık Değişim Deneyi esnasında ölçüm yapılan noktalarda beşer dakika ara ile ve 3 saat sürdürülen ölçümlerde bulunan değerlerin her noktada  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'lik değişim sınırını aşmamadığı kontrol edilir.

### 3.2.2.3. Çalışma Sıcaklığı Deneyi

Yeşil yem yetiştirme makinası boş ve çevre sıcaklığı 20°C den fazla iken normal sıcaklık ayarında çalıştırıldığında, ayarlandığı dereceye 45 dakikada ulaşmış ulaşmadığı kontrol edilir. Bu değerler, ayrıca dış ortam sıcaklığı ve sulama suyu sıcaklıkları ile birlikte Çizelge halinde verilir.

### 3.2.3. Aydınlik Şiddeti Ölçümleri

Kabin içerisindeki aydınlık şiddeti ölçümleri için, yeşil yem yetiştirme makinasının her bir rafında farklı 3 noktadan ışıkölçer ile ölçümler yapılır. Aydınlik şiddeti ortalama değerleri Çizelge halinde verilmelidir.

### 3.2.4. Nem Deneyleri

Yeşil yem yetiştirme makinasının değişik üç noktasında ortam nemi ölçümleri yapılır. Yapılan ölçüm noktaları arasındaki farkların  $\pm \% 5$ 'ten küçük olup olmadığı kontrol edilir.

### 3.2.5. Verim Deneyi

Verim deneyleri 3 aşamada yapılır.

1. Yeşil yem üretim tesisi çalışma koşullarına getirildikten sonra, tepsilerin ekim işlemi gerçekleştirilir.
2. Makinanın ekim yapıldıktan 3 gün sonra başlanan çimlenme tablalarındaki kuru madde tartımları her gün aynı saatte olmak koşuluyla, ekimi takip eden 11. güne kadar yapılır ve ilgili zaman-kuru madde grafikleri hazırlanır. Bu grafik üzerinde ayrıca, kuru madde miktarlarındaki değişimler ve sapmalar tavalarda gösterilir. Makinanın kuru madde üretimindeki homojenlik durumunun tespiti için konumları farklı olan (üst, orta, alt, ön, arka vb. noktalardan), en az 3 adet tabla seçilmelidir. Bu tablolarda yapılan ölçümler ile kuru maddenin en yüksek olduğu günler ve tablalar arası farklar belirlenerek, raporun sonuçlar kısmında açıkça belirtilmelidir.
3. Ürünün olgunlaşma dönemi sonunda toplam elde edilen yeşil yem miktarları kaydedilerek; makinanın günlük ve haftalık yeşil yem verimi değerleri belirlenir.
4. Bu süreçte sarf edilen elektrik enerjisi ve tüketilen su miktarı da hesaplanarak gerekli kontroller yapılır.



### 3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

- Yeşil yem yetiştirme sisteminde tüketilen güç, iklim ve çevre şartları göz önüne alınarak makinanın etiketinde belirtilen anma değerinin en fazla % 10'u kadar yüksek olabilir.
- Makine, ayarlanan sıcaklık sınırlarında en çok  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  tolerans içerisinde çalışabilmelidir.
- Termometrelerle ölçülen normal çalışma koşullarına getirilmiş yeşil yem yetiştirme makinasının orta noktası ile diğer değişik üç noktasındaki sıcaklık farkları  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'yi geçmemelidir.
- Yeşil yem yetiştirme makinası boş ve çevre sıcaklığı  $20^{\circ}\text{C}$ ' den fazla iken normal sıcaklık ayarında çalıştırıldığında, ayarlan anma sıcaklık derecesine en fazla 45 dakikada ulaşmalıdır.
- Aydınlik şiddeti ölçümleri arasındaki varyasyonun % 10 değerini aşmamalıdır.
- Nem ölçüm noktaları arasındaki varyasyonun % 5'ten küçük olmalıdır.
- Denemeye alınan yeşil yem yetiştirme makinası üzerinde ilk yapılan muayene ve deneylerde olumlu sonuç alınmaması halinde eksik veya kusurlu görülen hususlar yapımcı firma tarafından giderilerek muayene ve deneyler bir kez daha tekrarlanır.
- Deney sonuçları çizelgeler, şekiller ve tablolar yardımıyla gösterilerek açıklanır.
- Yeşil yem yetiştirme makinasında yapılan sıcaklık, nem, aydınlatma şiddeti, ısı pompası, sulama düzeni vb. ölçüm sonuçları mutlaka bu kısımda bulunmalıdır. Sıralanan ölçüm değerlerinin, üretici firma tarafından belirtilen çalışma aralıklarında olup olmadığı ve makinanın işlevleri (üretim kapasitesi, ürünün olgunlaşma süresi, koşullandırmalar vb.) bakımından uygunlukları incelenerek, genel değerlendirme yapılır.

### 5. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Gövde
- Raflar,
- Tepsiler
- Isıtma ve/veya soğutma düzeninin özellikleri,
- Elektrik donanımı, varsa bitkiler için özel ışık sistemi
- Nemlendirme düzeni ve sulama sisteminin tanımı ve özelliği,
- Su pompasının özellikleri,
- Zamanlama düzeni,
- Makinanın etiket bilgileri.
- Kullanılan ısı pompasının teknik özellikleri
- Soğutucu Akışkan Bilgisi
- Sulama boruları ve memeler

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney Şartları kısmında bahsi geœen Şartları iœermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuœları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geœen bütün deneylerin sonuœları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geœen bütün kriterlerin cevaplarını iœermelidir.

## **KAYNAKLAR**

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.